

Д. П. Бриллиантов
Б. Н. Куликов
М. А. Роксман

Переносные цветные телевизоры

«Радио и связь»

Переносные цветные телевизоры
Д.П.Бриллиантов Б.Н.Куликов М.А.Роксман



Основана в 1947 году

Выпуск 1128

Д.П.Бриллиантов
Б.Н.Куликов
М.А.Роксман

Переносные цветные телевизоры

СПРАВОЧНИК

Под редакцией Д. П. БРИЛЛИАНТОВА



Москва
«Радио и связь»
1989

ББК 32.94.5
Б87
УДК 621.397.622—181.4(031)

Рецензент А. Е. Пескин

Бриллиантов Д. П., Куликов Б. Н., Роксман М. А.
Б87 Переносные цветные телевизоры: Справочник/Под ред. Д. П. Бриллиантова.—М.: Радио и связь, 1989.— 304 с.: ил. (Массовая радиобиблиотека. Вып. 1128).
ISBN 5-256-00079-9.

Приведены технические характеристики и описание переносных телевизоров цветного изображения, выполненных на транзисторах и интегральных микросхемах, а также принципиальные электрические и электромонтажные схемы, таблицы рабочих режимов транзисторов и микросхем, данные намоточных изделий. Особое внимание уделено вопросам ремонта и эксплуатации телевизоров. Подробно рассмотрены возможные неисправности телевизоров и методика их обнаружения. Даны рекомендации по устранению дефектов, настройке, регулировке, эксплуатации и оценке качества работы телевизоров.

Для подготовленных радиолюбителей: может быть полезна инженерно-техническим работникам, занимающимся ремонтом радиоаппаратуры.

Б $\frac{2402020000\text{-}061}{046(01)\text{-}89}$ КБ-27-2-87 **ББК 32.94.5**

ISBN 5-256-00079-9

Оглавление

ПРЕДИСЛОВИЕ

В последние годы отечественной промышленностью освоено серийное производство ряда моделей переносных цветных телевизоров. По принятой классификации они относятся к телевизорам IV класса и имеют некоторые характерные особенности по сравнению со стационарными моделями, что позволяет рассмотреть их в отдельном справочнике. По размерам экрана переносные цветные телевизоры можно разделить на две группы. Группу телевизоров с размером экрана по диагонали 25 см образуют модели «Электроника Ц-430», «Электроника Ц-431», «Электроника Ц-432». К группе телевизоров с экраном 32 см относятся «Юность Ц-401», «Электроника Ц-401», «Электроника Ц-401М», «Юность Ц-404», «Шилялис Ц-401», «Шилялис-Ц-410». Каждому из этих телевизоров посвящена одна из глав справочника.

Переносные цветные телевизоры разработаны с применением современных схемных и конструктивных решений, обеспечивающих высокие качественные и эксплуатационные показатели. В них применены полупроводниковые приборы, интегральные микросхемы, другие радиоэлементы и узлы. Для удобства ремонта телевизоров и их обслуживания широко применяется блочно-модульная конструкция с использованием унифицированных модулей.

Главы, посвященные отдельным моделям телевизоров, предворяет первая глава, содержащая сведения общего характера. Здесь приводятся: структурные особенности телевизоров, принципы построения импульсных источников питания, краткие сведения о стандартах телевизионного вещания, рекомендации по ремонту и технике безопасности. В отдельных главах (второй и третьей) приводятся справочные материалы по антенным устройствам и селекторам каналов, по унифицированным модулям.

Для удобства пользования справочником (также как в документации, прилагаемой к продаваемым телевизорам, и находящейся в ремонтных организациях) на принципиальных схемах и печатных платах сохранены заводские обозначения даже в тех случаях, если они не соответствуют действующим ГОСТ.

Главы, посвященные конкретным моделям телевизоров, построены по единому методическому принципу: общая характеристика — схема межблочных соединений — конструкция телевизора — схемотехническое построение отдельных блоков — методика нахождения неисправностей.

Книга рассчитана на читателя, знакомого с принципами цветного телевидения, принятой в нашей стране системой СЕКАМ, работой цветных телевизоров.

Список сокращений, принятых в справочнике

АБ — антенный блок
АМ — амплитудная модуляция
АО — амплитудный ограничитель
АПЧГ — автоподстройка частоты гетеродина
АРУ — автоматическая регулировка усиления
АС — амплитудный селектор
АЧХ — амплитудно-частотная характеристика
БВП — блок выбора программ
БП — блок питания
БР — блок разверток
БРК — блок радиоканала
БУ — блок управления
ВВ — выходной выпрямитель
ВД — видеодетектор
ВИН — выпрямитель импульсного напряжения
ВН — выпрямитель напряжения
ВЧ — высокая частота
ГВН — генератор высокого напряжения
ГКИ — генератор коммутирующих импульсов
ГКР — генератор кадровой развертки
ГНЧ — гнездо низкой частоты
ГПН — генератор пилообразного напряжения
ГСР — генератор строчной развертки
ДМ — декодирующая матрица
ДМВ — дециметровые волны
ДРЧ — детектор разностной частоты
ДУ — дистанционное управление
ЗГ — задающий генератор
ЗЧ — звуковая частота
ИК — инвертирующий каскад
ИОН — источник опорного напряжения
ИП — импульсный преобразователь
ИСЗ — искусственный спутник Земли
ИЧХ — измеритель частотных характеристик
КВП — корректор высокочастотных предыскажений
КГИ — кадровый гасящий импульс
КМ — кодирующая матрица
КП — коммутатор поднесущих
КПД — коэффициент полезного действия
КФ — кварцевый фильтр
ЛЗ — линия задержки
МВ — метровые волны
МВУ — модуль видеоусилителей
МКР — модуль кадровой развертки
МСВ — модуль строчной развертки

МСУ — магнитное сводящее устройство
МЦ — модуль цветности
НЧ — низкая частота
ОАВ — объемно-акустические волны
ОС — отклоняющая система
ПАВ — поверхностно-акустические волны
ПКС — плата кинескопа
ППР — плата петли размагничивания
ППФ — помехоподавляющий фильтр
ПСТ — плата согласующего трансформатора
ПФ — полосовой фильтр
ПЧ — промежуточная частота
РФ — режекторный фильтр
РЧ — радиочастота
СГИ — строчные гасящие импульсы
СЗ — схема защиты
СИ — стробирующие импульсы
СК — суммирующий (смесительный) каскад
СКД — селектор каналов дециметровый
СКМ — селектор каналов метровый
ССИ — строчные синхроимпульсы
ССП — сигнал синхронизации приемника
Т — трансформатор
ТВ — телевидение
ТС — тиристорный стабилизатор
УВС — усилитель видеосигналов
УЗЧ — усилитель звуковой частоты
УК — усилительный каскад
УЛЗ — ультразвуковая линия задержки
УПТ — усилитель постоянного тока
УПЧИ — усилитель промежуточной частоты изображения
УПЧЗ — усилитель промежуточной частоты звука
УРЧ — усилитель радиочастоты
УРЗЧ — усилитель разностной звуковой частоты
Ф — фильтр
ФАПЧ — фазовая автоподстройка частоты
ФД — фазовый детектор (дискриминатор)
ФНЧ — фильтр нижних частот
ФПН — формирователь пилообразного напряжения
ЧД — частотный детектор
ЧДЗ — частотный детектор звука
ЧИМ — частотно-импульсная модуляция
ЧМ — частотная модуляция
ШИМ — широтно-импульсная модуляция
ЭДС — электродвижущая сила
ЭК — электронный коммутатор

1. ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ПЕРЕНОСНЫХ ЦВЕТНЫХ ТЕЛЕВИЗОРОВ

1.1. Обобщенная структурная схема переносного цветного телевизора

Особенности построения малогабаритного цветного телевизора определяются в основном типом применяемого кинескопа. При конструировании переносных телевизоров стремятся к высокому качеству воспроизводимого цветного изображения при минимально возможных массе, размерах, энергопотреблении, максимальной простоте конструкции. Применение в переносных телевизорах кинескопов с автосведением позволяет существенно упростить их структуру и конструкцию.

Структурная схема переносного цветного телевизора приведена на рис. 1.1. В ней содержатся как традиционные блоки, характерные для черно-белых телевизоров, так и специфические. К традиционным относятся: антенный блок АБ, селекторы каналов метрового СКМ и дециметрового СКД диапазонов, блок выбора программ БВП, устройство автоподстройки частоты гетеродина АПЧГ, усилитель промежуточной частоты УПЧ, схема автоматической регулировки усиления АРУ, видеодетектор ВД, усилитель видеосигналов УВС, амплитудный селектор АС, генераторы кадровой ГКР и строчной ГСР развертки, генератор высокого напряжения ГВН, усилитель разностной частоты УРЧ, частотный детектор звука ЧДЗ, усилитель звуковой частоты УЗЧ.

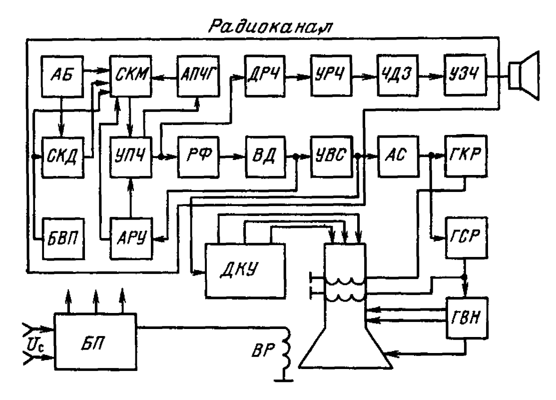


Рис. 1.1. Обобщенная структурная схема переносного цветного телевизора

Специфичным блоком для цветных телевизоров является декодирующее устройство ДКУ. Для снижения помех от звукового сопровождения обычно сигнал разностной частоты звука выделяется с помощью отдельного детектора ДРЧ, а на входе ВД включается режекторный фильтр РФ, подавляющий сигналы звука. Имеется также специфика построения отдельных блоков, например импульсного блока питания БП, который помимо создания постоянных питающих напряжений управляет витком размагничивания ВР.

1.2. Принципы построения импульсных источников питания

Традиционный блок питания, как правило, имеет КПД не более 50 %. Такой блок обычно содержит силовой трансформатор, выпрямитель, фильтр или накопительный конденсатор, стабилизатор и выходной фильтр, сглаживающий пульсации постоянного питающего напряжения. При КПД 50 % на самом блоке питания бесполезно рассеивается мощность, равная той, которая отдается в нагрузку. Так, при мощности, потребляемой портативным телевизором по постоянному току, равной 12 Вт, от сети переменного тока потребляется 24 Вт. Существенным недостатком традиционного устройства питания является также наличие громоздкого и дорогостоящего силового трансформатора. Его присутствие в блоке питания существенно снижает технико-экономические показатели переносного телевизора. Неблагоприятной является также необходимость использования в фильтрах электролитических конденсаторов большой емкости из-за низкой частоты пульсаций выпрямленного напряжения. В последнее время разработаны предложения схемного и конструктивного характера, направленные на повышение КПД устройств питания. К наиболее перспективным относятся синхронизируемые импульсные преобразователи с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ) и импульсные источники питания, совмещенные с выходным каскадом генератора строчной развертки.

Основной принцип работы, реализуемый при создании импульсных источников питания, состоит в преобразовании выпрямленного сетевого напряжения низкой частоты (НЧ) в относительно высокочастотное (ВЧ) импульсное напряже-

ние. Типовая структурная схема такого устройства приведена на рис. 1.2. Выпрямитель напряжения сети (ВНС) выпрямляет входное переменное напряжение U_c. Выпрямленное напряжение сглаживается фильтром Ф1 и полученное постоянное напряжение $E_{в1}$ преобразуется в импульсном преобразователе (ИП) в импульсное напряжение достаточно высокой частоты. Трансформатор Т позволяет получить на вторичной обмотке импульсы нужного размаха и изолировать последующую часть схемы от питающей сети. Выпрямитель импульсного напряжения ВИН выпрямляет напряжение вторичной обмотки Т, которое затем сглаживается фильтром Ф2, образуя на выходе напряжение питания телевизора $E_{в2}$.

Благодаря достаточно высокой частоте импульсов напряжения, полученных с помощью преобразователя, трансформатор Т имеет существенно меньшие размеры и более высокий КПД по сравнению с силовым трансформатором традиционного блока питания. Он может содержать дополнительные обмотки, позволяющие получить вспомогательные напряжения питания. Очевидно, что импульсное устройство питания может быть выполнено и без развязывающего трансформатора. Однако при этом схема телевизора не изолируется от напряжения сети, что противоречит требованиям техники безопасности.

Основным элементом устройства питания рис. 1.2 является импульсный преобразователь. Он содержит прерыватель (ключ) в цепи подачи выпрямленного напряжения сети $E_{в1}$ на трансформатор, а также устройство управления прерывателем. Последнее определяет частоту и скважность импульсов управления. Импульсный преобразователь блоков питания для переносных телевизоров обычно использует принцип, который можно пояснить с помощью схемы, приведенной на рис. 1.3, *а*. Ее основу составляет дроссель L и два ключа S1 и S2 соответственно прямого и обратного действия, работающие в противофазе. Под действием управляющих импульсов (рис. 1.3, *б*) основной ключ S1 замкнут на время $T_п$ (ключ S2 разомкнут) и разомкнут на время T_0 (S2 замкнут). В результате в течение времени $T_п$ к дросселю L приложено напряжение $E_{в1}$ (рис. 1.3, *в*) и через него протекает прямой нарастающий ток $i_п$ (рис. 1.3, *г*). В это время в дросселе запасается энергия. Когда ключ S1 размыкается, а S2 замыкается, ток i_L (рис. 1.3, *е*) дросселя L в виде обратного тока i_0 протекает через цепь нагрузки $R_н$ и падает по величине (рис. 1.3, *д*). За счет этого напряжение на L изменяет знак (рис. 1.3, *в*). Таким образом, на нагрузке создаются импульсы напряжения $U_н$ длительностью T_0 (рис. 1.3, *ж*). Как следует из рис. 1.3, размах импульсов напряжения на нагрузке рассчитывается по формуле

$$U_р = E_{в1} + E_{в1}T_п/T_0 = qE_{в1},$$

где $q = T/T_0$ — скважность управляющих импульсов ($T = T_п + T_0$ — период цикла преобразования).

Преобразователь, работающий по рассмотренному принципу, обычно называют преобразователем обратного действия, так как энергия в нагрузку передается не непосредственно от источника выпрямленного напряжения $E_{в1}$, а из дросселя, когда ключ разомкнут. Уровень пульсации тока дросселя (рис. 1.3, *д*) при заданной нагрузке зависит лишь от индуктивности L, поэтому она должна быть достаточно большой. Для сглаживания пульсаций напряжения на нагрузке параллельно $R_н$ включают конденсатор достаточно большой емкости.

Рассматриваемый преобразователь обратного действия позволяет довольно просто изолировать схему телевизора от сети переменного тока. Это достигается заменой дросселя транс-

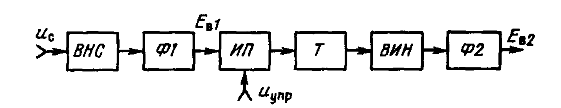


Рис. 1.2. Структурная схема импульсного устройства питания

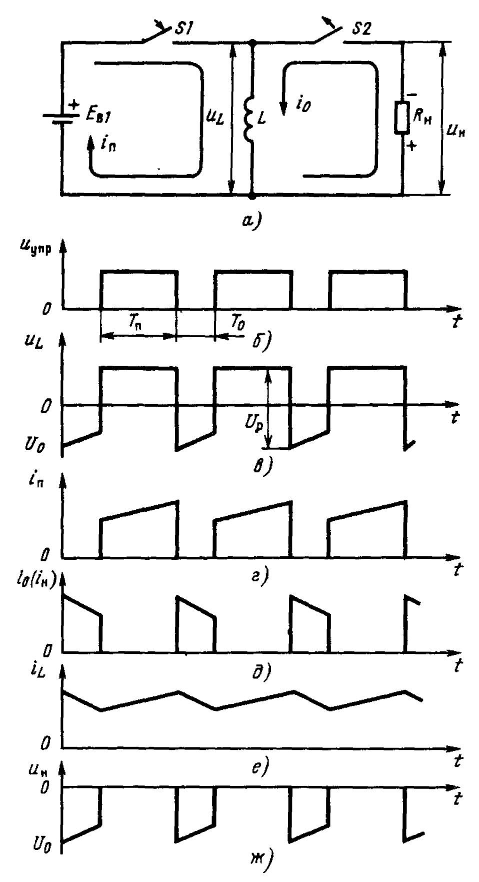


Рис. 1.3. Эквивалентная схема импульсного преобразователя с дросселем (*а*) и осциллограммы (*б—ж*), поясняющие ее работу

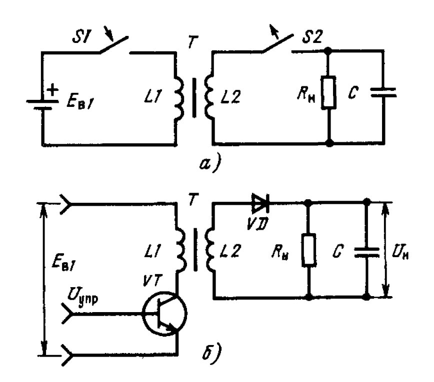


Рис. 1.4. Эквивалентная (*а*) и упрощенная (*б*) схемы импульсного преобразователя с трансформатором

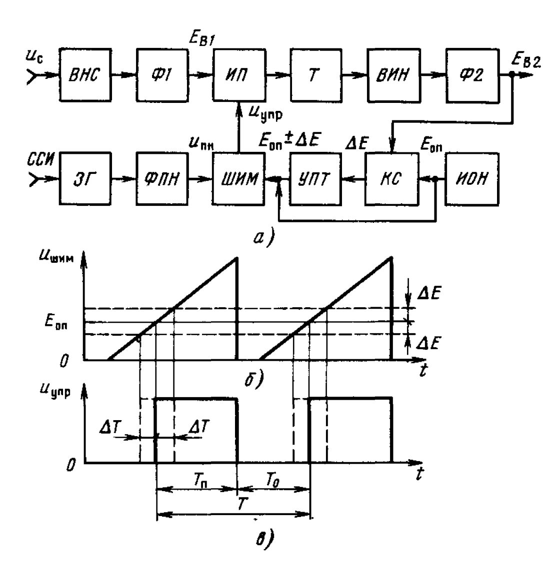


Рис. 1.5. Структурная схема стабилизированного импульсного устройства питания (*а*) и осциллограммы (*б, в*), поясняющие ее работу

форматором, как показано на рис. 1.4, *а*. Роль дросселя в этом случае играет первичная обмотка трансформатора Т. В практических схемах обычно роль основного управляемого ключа S1 выполняет мощный транзистор, а S2 — диод. Упрощенная схема преобразователя, построенного таким образом, показана на рис. 1.4, *б*. Противофазная работа ключей в этой схеме обеспечивается нужным включением диода VD в цепи нагрузки $R_нC$ (С — емкость, сглаживающая пульсации). Диод должен быть открыт под действием напряжения на вторичной обмотке трансформатора в течение времени, пока закрыт транзистор *VT*.

Из приведенного рассмотрения импульсного преобразователя напряжения видно, что выходное напряжение его зависит от скважности q управляющих импульсов $U_{упр}$. В свою очередь скважность q зависит от периода их следования Т и длительности T_0. Отсюда видно, что выходное напряжение преобразователя можно изменять тремя способами: изменением частоты следования импульсов при неизменной их длительности; изменением длительности при неизменной частоте; одновременным изменением частоты и длительности. Таким образом, возможны три способа стабилизации выходного напряжения: частотно-импульсной модуляции (ЧИМ); широтно-импульсной модуляции (ШИМ); комбинированной модуляции (одновременно ЧИМ и ШИМ). В устройствах питания переносных цветных телевизоров наибольшее распространение получил способ широтно-импульсной модуляции.

Обычно блоки питания переносных цветных телевизоров строятся в соответствии со структурной схемой, приведенной на рис. 1.5, *а*. В ней, наряду с блоками, содержащимися в схеме нестабилизированного импульсного источника питания (см. рис. 1.2), имеется ряд элементов, образующих устройство управления на основе ШИМ: задающий генератор ЗГ, формирователь пилообразного напряжения ФПН, широтно-импульсный модулятор ШИМ, усилитель постоянного тока УПТ, каскад сравнения КС, источник опорного напряжения ИОН.

Импульсный задающий генератор совместно с ФПН формирует пилообразные импульсы напряжения (рис. 1.5, *б*), поступающие на вход ШИМ, представляющий собой формирователь прямоугольных импульсов (рис. 1.5, *в*). Длительность этих импульсов зависит от постоянного напряжения, поступающего на ШИМ совместно с пилообразными импульсами. Когда выходное питающее напряжение $E_{в2}$ точно равно опорному $E_{оп}$, на выходе каскада сравнения напряжение отсутствует ($\Delta E = 0$) и при действии на входе ШИМ напряжения $E_{оп}$ на его выходе формируются управляющие импульсы $u_{упр}$ определенной длительности $T_п$. Частота их следования $f = 1/T$ определяется частотой задающего генератора. Если по какой-либо причине напряжение $E_{в2}$ отличается от опорного $E_{оп}$, то на выходе КС образуется напряжение ошибки ΔE, которое изменяет постоянное напряжение на входе ШИМ и, следовательно, длительность выходных импульсов $u_{упр}$ так, что величина напряжения $E_{в2}$ возвращается к исходному значению $E_{оп}$.

Чтобы исключить возможность появления динамических помех на изображении от импульсного источника питания, чаще всего задающий генератор работает на частоте строчной развертки. Для повышения стабильности его работы, как правило, он синхронизируется строчными синхроимпульсами ССИ. Роль задающего генератора в схеме рис. 1.5, *а* может выполнять непосредственно задающий генератор строчной развертки. Более того, сам импульсный преобразователь может быть совмещен с выходным каскадом генератора строчной развертки.

1.3. Особенности малогабаритных цветных кинескопов

Специально для переносных телевизоров выпускаются три типа цветных кинескопов 25ЛК2Ц, 32ЛК1Ц, 32ЛК2Ц (последний является модификацией предыдущего, обладает более высокой яркостью и меньшими геометрическими искажениями). Все они являются компланарными с автосводящими отклоняющими системами. Компланарный кинескоп имеет три электронных прожектора 1, расположенные в горизонтальной плоскости, щелевую маску 5 и экран 6, состоящий из вертикальных полосок трехцветных люминофоров (рис. 1.6). Ось среднего прожектора («зеленого») направлена вдоль оси симметрии кинескопа, а два боковых прожектора («красный» и «синий») наклонены к ней симметрично в горизонтальной плоскости так, что все три электронных пучка при отсутствии развертки сходятся в точке, лежащей на поверхности теневой маски. Через щелевые отверстия (рис. 1.7, *а*) электронные лучи попадают иа экран, на который нанесены чередующиеся по цвету свечения вертикальные люминофорные полоски К, З, С (рис. 1.7, *б*).

Благодаря вертикальному расположению люминофорных полосок горизонтальная составляющая магнитного поля Земли, смещающая электронные лучи по вертикали, существенно меньше влияет на чистоту цвета и точность совмещения трехцветных изображений, что способствует повышению качества цветовоспроизведения. Что касается более слабого влияния вертикальной составляющей поля Земли, то ее действие компенсируется магнитами чистоты цвета (2, рис. 1.6). В указанных кинескопах применены также магнитные экраны области отклонения электронных пучков и устройства размагничивания. Это позволяет практически исключить воздействие внешних магнитных полей. Вследствие расположения электронных прожекторов в одной плоскости значительно упрощаются условия совмещения трехцветных изображений. В кинескопах с автосведением используются для этих целей только постоянные магниты статического сведения (3, рис. 1.6), а динамическое сведения обеспечивается отклоняющей системой (4, рис. 1.6).

Рассовмещение трехцветных изображений на всей поверхности экрана будет отсутствовать, если в процессе отклонения точка схождения трех пучков будет всегда находиться на поверхности щелевой маски (рис. 1.8, *а*). Поскольку радиус кривизны экрана (маски) существенно больше радиуса отклонения (расстояние от плоскости отклонения до маски), то это условие не выполняется для отклоненных пучков. Из рис. 1.8, *а* видно, что в режиме сведения углы отклонения трех пучков должны быть не одинаковы, т. е. должно выполняться неравенство $\theta_2 < \theta < \theta_1$. Причем оно усугубляется по мере отклонения трех пучков от центра экрана к его краю. Чтобы точка схождения пучков находилась всегда на поверхности маски, воздействие отклоняющего поля на крайний пучок, расположенный на стороне, противоположной направлению отклонения, должен отклоняться на меньший угол, чем центральный пучок,а другой крайний пучок — на больший угол. Такое воздействие можно обеспечить, если магнитное поле в поперечном сечении горловины кинескопа будет не однородным, а концентрация его магнитных силовых линий будет постепенно возрастать в направлении отклонения от центра к краю. Нужный эффект для горизонтального отклонения вдоль центральной строки достигается при «подушкообразном» магнитном поле (линии направлены сверху вниз, рис. 1.8, *б*). Чтобы такой же эффект сохранялся и для крайних строк растра, отклоняющее поле по вертикали должно быть «бочкообразным».

Отклоняющая система ОС, которая обеспечивает распределение магнитного поля, показанное на рис. 1.8, *б*, является самосводящей. Нужное распределение магнитного поля в такой

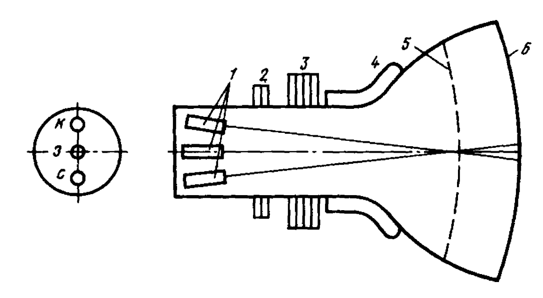


Рис. 1.6. Устройство компланарного кинескопа

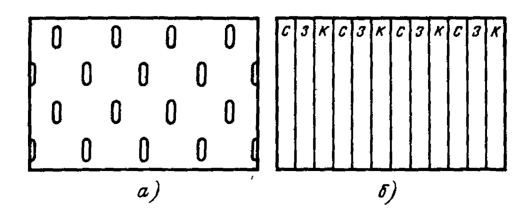


Рис. 1.7. Щелевая маска (*а*) и штриховой люминофорный экран (*б*)

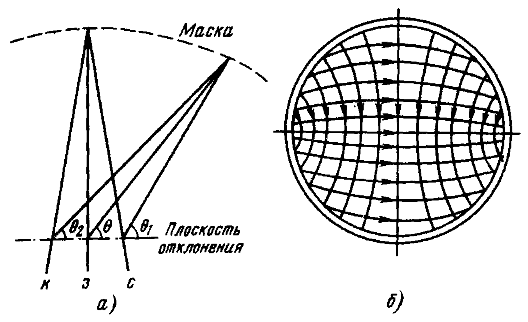


Рис. 1.8. Отклонение пучков в кинескопе с автосведением (*а*) и распределение магнитного поля в поперечном сечении самосводящей ОС

ОС достигается при соответствующем распределении витков по сечению отклоняющих катушек. Таким образом, самосводящая ОС обеспечивает динамическое сведение трех пучков в любой точке экрана без дополнительных электромагнитов. Отметим, что подушкообразные отклоняющее поле способствует коррекции подушкообразных геометрических искажений по горизонтали возникающих на сравнительно плоском экране, и они в кинескопах 25ЛК2Ц, 32ЛК1Ц не превышают 3 %. Бочкообразное отклоняющее поле, наоборот, усугубляет подушкообразные искажения по вертикали, достигающие 13 %. Поэтому требуется их коррекция.

Рассмотренная самосводящая ОС обеспечивает динамическое сведение лишь в идеальном случае, когда комплекс кинескопа и ОС имеет идеально симметричную конструкцию. Практически из-за производственных допусков условия идеальности не выполняются. Поэтому в кинескопном комплексе предусмотрено магнитостатическое сводящее устройство (МСУ), устанавливаемое на горловине позади ОС. Кроме того, сама ОС имеет возможность регулировочного перемещения в плоскости, перпендикулярной оси симметрии кинескопа. В состав МСУ входят пара двухполюсных кольцевых магнитов установки частоты цвета и две пары кольцевых магнитов (одна — четырехполюсных, а вторая — шестиполюсных) коррекции статического сведения.

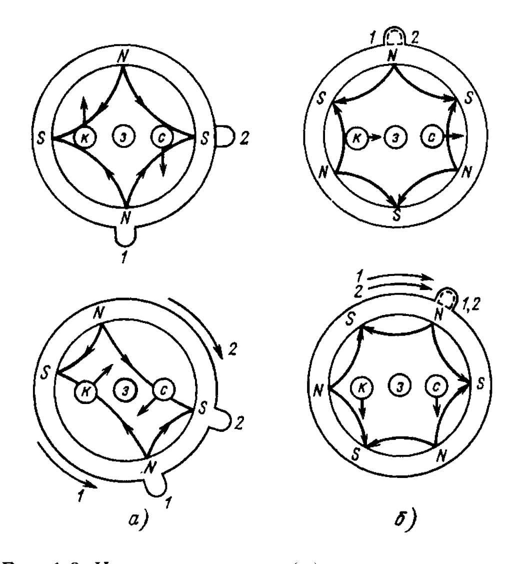


Рис. 1.9. Четырехполюсные (*а*) и шестиполюсные (*б*) магниты статического сведения

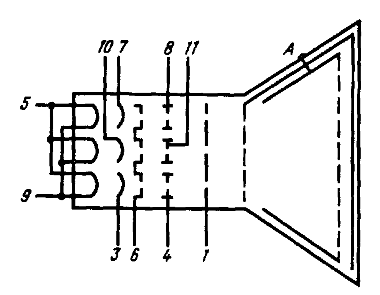


Рис. 1.10. Схема соединения электродов с выводами кинескопа 25ЛК2Ц, на которой:

1 — фокусирующий электрод; 5, 9 — подогреватель; 6 — модулятор; А — анод; обозначение электродов в трех прожекторах соответственно «синем», «красном» и «зеленом»: 3, 7, 10— катоды: 5, 8, 11 — ускоряющие электроды

Действие полей четырехполюсного магнита таково, что крайние электронные пучки смещаются в противоположные стороны (рис. 1.9, *а*). Шестиполюсные магниты смещают крайние пучки в одну сторону (рис. 1.9, *б*). При вращении магнитных колец каждой пары относительно друг друга изменяется направление и величина смещения. Вращение обоих колец пары в одну сторону изменяет лишь направление смещения.

Коррекция динамического сведения производится перемещением ОС в корпусе, жестко закрепленном на кинескопе. Имеется возможность небольшого изменения наклона ОС к оси симметрии кинескопа и перемещения ее перпендикулярно оси. Отклоняющая система может также в определенных пределах перемещаться вдоль горловины при регулировке чистоты цвета.

Кинескоп 25ЛК2Ц имеет размер экрана по диагонали 25 см, угол отклонения — 90°.

Номинальные параметры

Напряжение накала (постоянное), В	12,6
Ток накала, А	$0{,}2^{+0{,}02}_{-0{,}03}$
Напряжение (постоянное):	
фокусирующего электрода, кВ	1,8...2,8
ускоряющих электродов, В	250...500
анода, кВ	16
запирающее на модуляторе каждого прожектора, В	—70...—35
Яркость экрана при токе электронных пучков 400 мкА, не менее, кд/м^2	150

Предельно допустимые эксплуатационные параметры

	Не более	Не менее
Напряжение накала, В	13,86	11,34
Напряжение на катоде относительно модулятора, В	100	0
Напряжение ускоряющих электродов, В	550	200
Напряжение на фокусирующем электроде, кВ	3,0	1,5
Напряжение анода, кВ	17,6	14,4
Среднее значение тока анода, мкА	500	—

На рис. 1.10 представлена схема соединения электродов кинескопа 25ЛК2Ц с его выводами.

Кинескоп 32ЛК1Ц имеет размер экрана по диагонали 32 см и угол отклонения 90°. Размер изображения на его экране 182×244 мм. Для повышения контрастности светопропускание стекла экрана, отнесенное к его толщине 7 мм, составляет 65±5%. Бандаж обеспечивает взрывобезопасность. Масса не более 6 кг. При напряжении и токе анода соответственно 18 кВ и 630 мкА рентгеновское излучение во всех случаях не превышает 100 мкР/ч. Фокусировка элекронных пучков — электростатическая, отклонение — магнитное.

Номинальные параметры

Напряжение накала (переменное или постоянное), В	6,3	
Ток накала, А	0,31±0,03	
Напряжение (постоянное):		
фокусирующего электрода, кВ	3,2—4,0	
ускоряющего электрода, В	400	
анода, кВ	18	
запирающее на модуляторе каждого прожектора, В	—110— —60	
Яркость экрана при I_A=630 мкА, кд/м²	150	
Цветовые координаты основных цветов:	x	y
красного	$0{,}64_{-0{,}03}$	$0{,}33^{+0{,}02}$
зеленого	$0{,}29^{+0{,}02}_{-0{,}02}$	$0{,}6_{-0{,}03}$
синего	$0{,}15^{+0{,}02}$	$0{,}06^{+0{,}02}$

Разрешающая способность по таблице ТИТ 0249, не менее, линий:	
по вертикальному клину в центре экрана	300
по горизонтальному клину в центре экрана	350
по угловым клиньям в основных цветах	300
Число градаций без нарушения цветности	8
γ при сеточной модуляции	$2{,}8^{+0{,}05}_{-0{,}02}$
Емкость между наружным покрытием и анодом, пФ	200...600
Смещение неотклоненного пятна от центра экрана не должно выходить за пределы прямоугольника, мм	10×12
Контраст в крупных деталях на белом поле, не менее	60
Остаточное несведение по полю экрана (по изображению сетки), мм:	
внутри круга диаметром 0,75h	0,8
между кругами диаметрами 0,75 и 1,1h	1,4
между кругами диаметрами 1,1 и 1,4 h при высоте кадра h=182 мм	2
Геометрические искажения растра, %:	
по вертикали	13
по горизонтали	3
типа «параллелограмм»	2,5
типа «трапеция»	2

Предельно допустимые эксплуатационные параметры

	Не более	Не менее
Напряжение накала, В	6,9	5,7
Напряжение на модуляторе относительно катода, В	—5	—400
Напряжение на ускоряющих электродах, В	600	200
Напряжение на фокусирующем электроде, кВ	5,5	2,5
Напряжение на аноде, кВ	20	15
Сопротивление в цепи фокусирующего электрода, МОм	7,5	—
Сопротивление в цепи модулятора каждого прожектора, МОм	0,75	—
Максимальное значение среднего тока анода, мкА	650	—
Температура окружающей среды, °С	+50	—50

На рис. 1.11, *а* приведена схема соединения электродов кинескопа с выводами. Заметим, что в кинескопе установка равного наклона модуляционных характеристик предусматривается за счет изменения направления на ускоряющих электродах. На рис. 1.11, *б* показана цоколевка кинескопа.

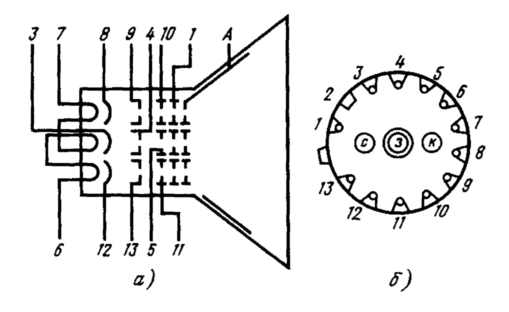


Рис. 1.11. Схема соединения электродов кинескопа 32ЛК1Ц с выводами (*а*) и его цоколевка (*б*):
1 — фокусирующий электрод; 6, 7 — подогреватель; А — боковой вывод анода на конусе. Для «красного», «зеленого» и «синего» прожекторов соответственно: 8, 3, 12 — катоды; 9, 4, 13 — модуляторы; 10, 5, 11 — ускоряющие электроды (выводы 2, 14 отсутствуют)

Параметры отклоняющей системы

Индуктивность строчных катушек, мкГн	380±19
Сопротивление строчных катушек постоянному току, Ом	0,6
Пиковая удельная энергия отклонения строчных катушек, мкДж/кВ	120±18
Индуктивность кадровых катушек, мГн	11
Сопротивление кадровых катушек, Ом	9±0,9
Чувствительность кадровых катушек, А, не более	1,1±0,14
Коэффициент связи между строчными и кадровыми катушками, %, не более	2,5

На рис. 1.12 показана схема соединения отклоняющих катушек ОС кинескопа 32ЛК1Ц. Конструктивно ОС состоит из опорного кольца, корпуса и магнитопровода с седлообразными катушками, находящимися в пластмассовой оправе. Опорное пластмассовое кольцо приклеивается к колбе кинескопа. Оно содержит направляющие пазы, расположенные под углом 120° один к другому. К стенкам этих пазов прижимается корпус ОС с помощью винтов после завершения операции юстировки на заводе-изготовителе кинескопного комплекса. Ферритовый

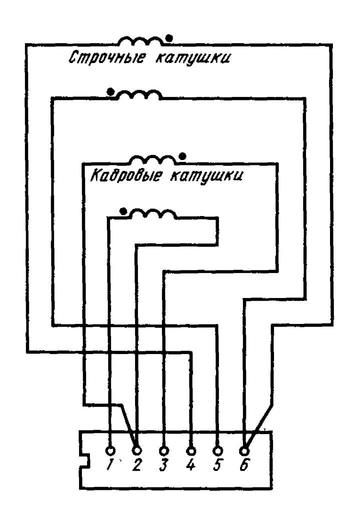


Рис. 1.12. Схема соединения отклоняющих катушек ОС кинескопа 32ЛК1Ц

магнитопровод с отклоняющими катушками имеет возможность перемещения в корпусе вдоль горловины при регулировке частоты цвета.

1.4. Рекомендации по нахождению неисправностей телевизоров

Отыскание неисправностей следует начинать с внешних признаков, которые позволяют установить, какой блок, модуль или узел вышел из строя. Для уточнения неисправности может быть рекомендована следующая последовательность действий.

1. При включенном телевизоре необходимо убедиться в надежности контактов всех внешних соединений, в том числе антенного входа, колодки подключения питающей сети и т. д.

2. При выключенном телевизоре убедиться в исправности плавких вставок (предохранителей), установленных в цепях телевизора.

3. После снятия задней крышки (при выключенном телевизоре) произвести тщательный осмотр, обращая внимание на состояние радиоэлементов, монтажа и надежность контактных соединений разъемов путем их легкого покачивания.

4. При включенном телевизоре необходимо измерить наличие постоянных и переменных и импульсных напряжений на контактах блоков или модулей и в контрольных точках в соответствии с принципиальной схемой на телевизор или узел.

5. Для обнаружения неисправного модуля необходимо заменить модуль, в котором предполагается неисправность, на заведомо исправный.

6. Проверка интегральных микросхем и транзисторов сводится к измерению постоянных и импульсных напряжений на их выводах. На рис. 1.13 указано расположение выводов транзисторов, тиристоров, интегральных микросхем и узлов, которые применяются в рассматриваемых здесь телевизорах.

Однако причиной отличия фактического режима от номинального может быть не только неисправность активных элементов, но и других (резисторов, конденсаторов). Поэтому, чтобы убедиться в этом, иногда полезно выпаять транзистор или диод и проверить омметром сопротивления переходов в прямом и обратном направлениях. Прямое сопротивление перехода должно быть, по крайней мере, на порядок меньше обратного.

Резисторы, как правило, выходят из строя вследствие сгорания или обрыва выводов. Для проверки резистора следует его выпаять из платы (можно отпаять один из выводов) и измерить сопротивление омметром. Определить неисправность конденсатора в большинстве случаев можно лишь путем замены его на заведомо исправный.

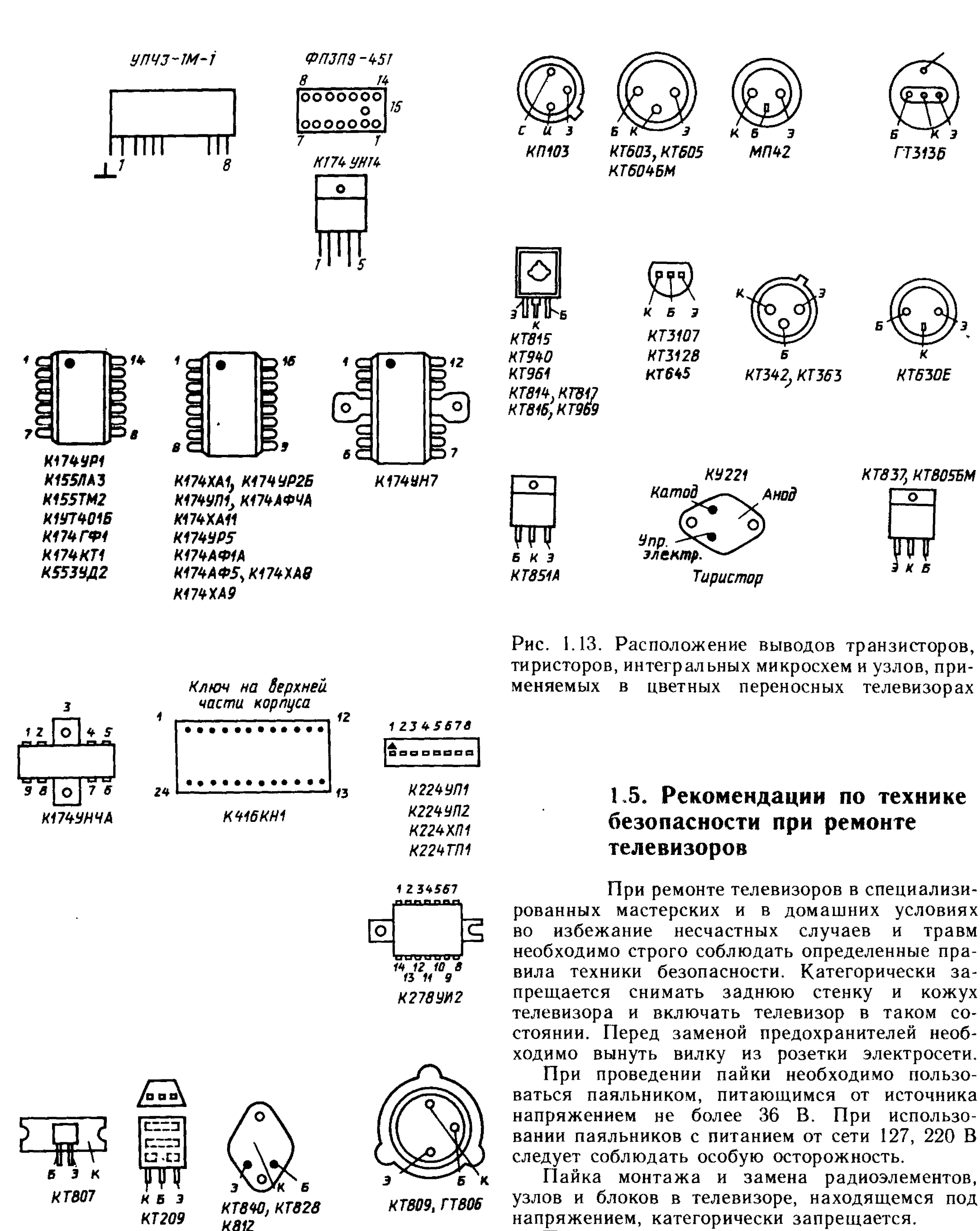


Рис. 1.13. Расположение выводов транзисторов, тиристоров, интегральных микросхем и узлов, применяемых в цветных переносных телевизорах

1.5. Рекомендации по технике безопасности при ремонте телевизоров

При ремонте телевизоров в специализированных мастерских и в домашних условиях во избежание несчастных случаев и травм необходимо строго соблюдать определенные правила техники безопасности. Категорически запрещается снимать заднюю стенку и кожух телевизора и включать телевизор в таком состоянии. Перед заменой предохранителей необходимо вынуть вилку из розетки электросети.

При проведении пайки необходимо пользоваться паяльником, питающимся от источника напряжением не более 36 В. При использовании паяльников с питанием от сети 127, 220 В следует соблюдать особую осторожность.

Пайка монтажа и замена радиоэлементов, узлов и блоков в телевизоре, находящемся под напряжением, категорически запрещается.

При проверке режимов работы полупроводниковых приборов, напряжений питания и напряжений цепей питания кинескопа необходимо помнить, что на кроссплатах телевизора, панели кинескопа и в блоке строчной развертки имеются опасные напряжения: фокусирующее 4,5...5,5 кВ, ускоряющее 400...500 В, питание ВУ 120...140 В и другие. Поэтому необходимо ознакомиться с расположением этих цепей в телевизоре и соблюдать меры предосторожности.

1.6. Особенности стандартов телевизионного вещания

Переносные цветные телевизоры отечественного производства широко экспортируются в различные страны. При этом естественно учитываются особенности соответствующих стандартов и систем телевизионного вещания. В настоящее время в мире действуют десять стандартов (B, D, G, I, H, K, KI, L, M, N — по международной индексации). Их особенности иллюстрируются характеристиками, приведенными на рис. 1.14, на котором обозначено: $f_{\text{ни}}$, $f_{\text{нз}}$ — соответственно несущие сигналов изображения и звука ($f_{\text{нз1}}$, $f_{\text{нз2}}$ — для стереофонического сопровождения); $f_{\text{н}}$, $f_{\text{в}}$ — нижняя и верхняя граничные частоты телевизионного канала; $f_{\text{п}}$ — поднесущая частота (f_{OR}, f_{OB} — поднесущие для системы СЕКАМ).

Помимо десяти стандартов действуют три системы цветного телевидения: НТСЦ, СЕКАМ, ПАЛ. Эти системы в сочетании с различными стандартами дают несколько вариантов систем цветного телевизионного вещания. В соцстранах и ряде других стран, входящих в организацию ОИРТ (OIRT — Organisation Internationale de Radiodiffusion et Televeson — Международная организация радиовещания и телевидения), действует система СЕКАМ — D/K (в дальнейшем эту систему для простоты будем называть стандартом С).

Большинство европейских стран, объединенных организацией МККР (CCIR — Comitê Consultatif International des Radiocommuni cations — Международный консультативный комитет по радиосвязи), использует систему ПАЛ-B/G. При этом, как видно из рис. 1.14, стандарты B (для диапазона метровых волн МВ) и G (для диапазона дециметровых волн ДМВ) отличаются шириной полосы телевизионного канала. В заводской документации на телевизоры принято обозначение стандарта B/G — E1 для граничной частоты диапазона 790 МГц и E2 для частоты 860 МГц.

В США телевизионное вещание регламентирует Федеральная комиссия по связи (FCC — Federal Communications Commision), которой предусмотрена система НТСЦ-М. В заводской документации стандарт М обозначается А (американский).

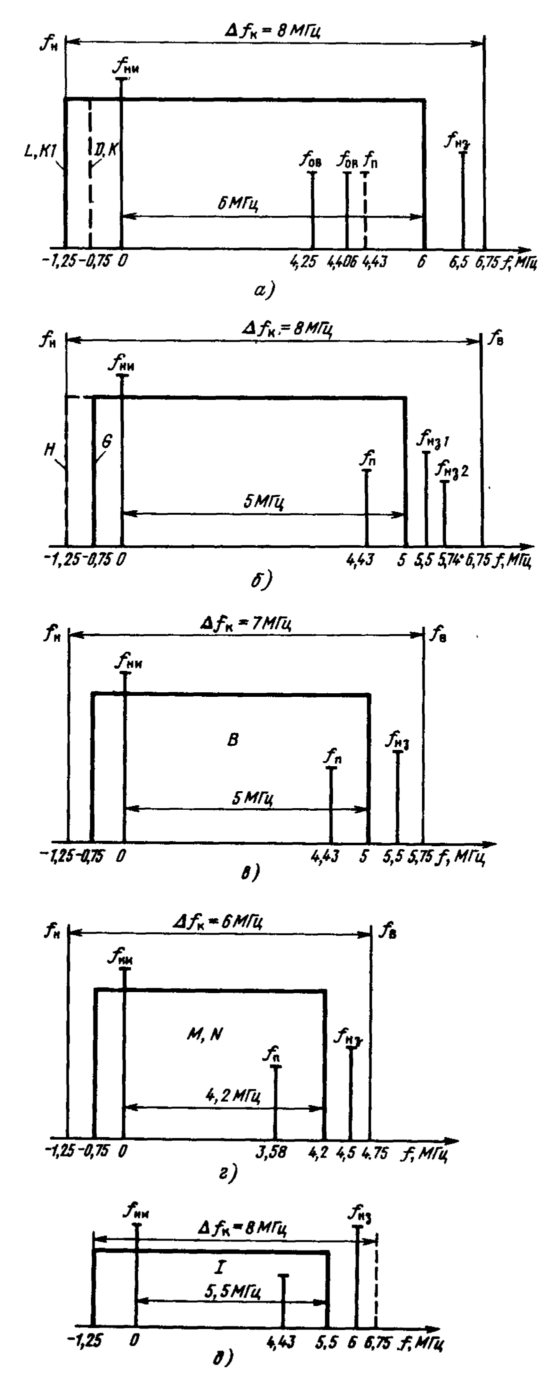


Рис. 1.14. Частотные характеристики стандартов телевизионного вещания:
а — D, K, KI, L; *б* — G, H; *в* — B; *г* — M, N; *д* — I

2. ТЕЛЕВИЗИОННЫЕ ПРИЕМНЫЕ АНТЕННЫ И СЕЛЕКТОРЫ КАНАЛОВ

2.1. Телевизионные приемные антенны и антенные устройства

Электромагнитное поле, создаваемое передающей антенной телевизионного (ТВ) центра, в каждой точке пространства характеризуется двумя основными параметрами — поляризацией и напряженностью. Поляризация электромагнитного поля определяется типом передающей антенны. Передающие антенны телевизионных центров нашей страны излучают горизонтально поляризованные волны. В этом случае уменьшаются отражения от зданий и других препятствий, ослабляется действие индустриальных помех и помех от радиовещательных станций. При отражении горизонтально поляризованных волн от различных препятствий могут возникать также волны, поляризованные вертикально. Поэтому в каждой точке приема практически имеются как горизонтально, так и вертикально поляризованные волны. Одновременное воздействие их на приемную антенну может приводить к искажениям изображения. Поэтому большое внимание уделяется конструированию приемных телевизионных антенн для телевизоров.

Напряженность электромагнитного поля, определяющая уровень сигнала, принимаемого антенной в данной точке, измеряется обычно в милливольтах или микровольтах на метр. Чем больше напряженность, тем больше уровень сигнала на входе телевизора. Напряженность поля зависит от расстояния места приема от телецентра, рельефа местности и наличия препятствий в виде зданий, линий электропередачи и т. п.

Приемные телевизионные антенны характеризуются входным сопротивлением, диаграммой направленности, действующей длиной и коэффициентом усиления. Входным сопротивлением антенны называется ее сопротивление в точке подключения к телевизору или к антенно-фидерной линии. Диаграмма направленности антенны определяется ее конструкцией и представляет собой зависимость ЭДС, наведенной в антенне электроманитным полем, от направления прихода сигнала. Так, наибольшая ЭДС наводится в симметричном полуволновом вибраторе, показанном на рис. 2.1, когда принимаемый сигнал проходит с направления, перпендикулярного вибратору. Действующей длиной $h_д$ приемной антенны называется величина, на которую необходимо умножить напряженность поля в точке приема, чтобы получить значение ЭДС, развиваемое на выходе антенны в случае прихода сигнала с направления максимального приема. Для линейного полуволнового вибратора

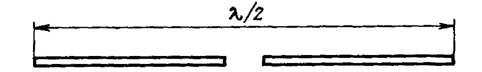


Рис. 2.1. Симметричный полуволновый вибратор

$h_д = \lambda/\pi$, где λ — длина принимаемой волны. Коэффициент усиления приемной антенны по напряжению показывает, во сколько раз напряжение, развиваемое антенной на согласованной нагрузке, больше напряжения, развиваемого на той же нагрузке согласованным с ней полуволновым вибратором.

В переносных цветных телевизорах имеются антенные гнезда для подключения внешних коллективных антенн. Кроме того, практически все телевизоры данного типа имеют встроенные телескопические антенны, образующие полуволновой вибратор, которые обычно используются для приема телепередач диапазона метровых волн (МВ) в загородных условиях, при отсутствии коллективной антенны. В зависимости от мощности передающей антенны телецентра и условий приема такие антенны могут обеспечить уверенный прием телепередач на расстояниях от 30 до 60 км от ТВ центра. Антенны ориентируют на наилучшее качество приема. Применение встроенных телескопических антенн в городских условиях в квартире не рекомендуется, так как в этом случае на вход антенны, кроме основного сигнала от ТВ центра, приходит большое количество сигналов, отраженных как от окружающих зданий, так и предметов квартиры, что приводит к появлению на экране телевизора повторных изображений. К тому же напряженность поля внутри помещения, как правило, значительно ниже, чем снаружи, что объясняется экранирующим действием железобетонных конструкций зданий, и может привести к неустойчивому изображению или появлению шумов на изображении. Поэтому даже изменением длины и направленности встроенной

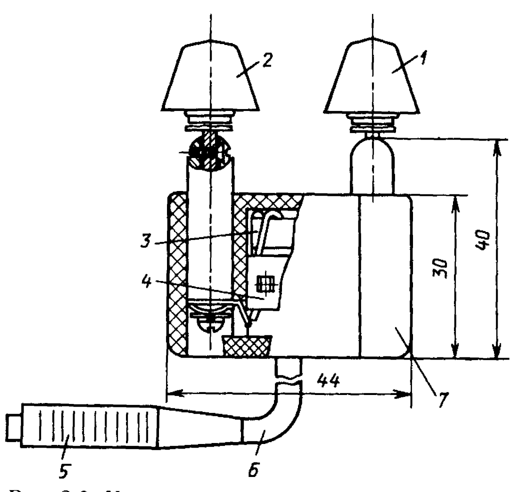


Рис. 2.2. Унифицированное антенное устройство:
1, 2 — телескопические штыри, 3 — согласующий трансформатор, 4 — печатная плата, 5 — антенный штекер, 6 — коаксиальный кабель, 7 — корпус

телескопической антенны не всегда удается получить хорошее качество изображения на одном или нескольких телевизионных каналах.

Антенное устройство, применяемое в переносных цветных телевизорах для приема передач в диапазоне метровых волн (МВ), как правило, состоит из двух антенн телескопического типа с поворотным устройством, согласующего трансформатора и ВЧ коаксиального кабеля, заканчивающегося антенным штекером.

Для согласования асимметричного входа телевизора (входное сопротивление 75 Ом) с симметричной двухштыревой антенной, имеющей значительно большее сопротивление (около 300 Ом), применяется согласующий трансформатор. Он выполняется на ферритовом магнитопроводе, имеющем два отверстия, и наматывается в виде двух пар катушек (по одной паре в каждом отверстии) двойным проводом марки НВ-1500 диаметром 0,2 мм.

Катушки со стороны антенны соединяются последовательно, а со стороны кабеля, идущего к антенному гнезду телевизора, параллельно. Такое соединение обеспечивает хорошее согласование и тем самым малые потери сигнала в широком диапазоне МВ.

В зависимости от конструкции телевизора конструктивное исполнение антенного устройства может быть различным. Число звеньев телескопических антенн, в зависимости от длины и диаметра каждого звена, может быть 7—9, а общая длина каждой телескопической антенны от 900 до 1200 мм. Конструкция антенного устройства, которое может быть принято в качестве унифицированного для переносных цветных телевизоров, иллюстрируется рис. 2.2. В корпусе антенного устройства 7 закреплены два штыря антенн 1,2, имеющих по семь телескопических звеньев, и согласующий трансформатор 3. Штыри могут поворачиваться на 360° вокруг своей оси и фиксировать в нескольких положениях в вертикальной плоскости. Изменяя длину штырей, их направление и положение в плоскости, можно настроиться на наилучшее качество изображения и звука.

При работе телевизора в автомобиле для приема телевизионных передач в диапазоне МВ рекомендуется применять автомобильные телевизионные антенны. Антенна типа АТА-1 представляет собой два согнутых телескопических вибратора, расположенных под углом 70° относительно друг друга. Длина каждого вибратора может изменяться от 480 до 1135 мм. Оба вибратора закреплены в пластмассовом корпусе, в котором размещены переключатели выходов и выбора направления антенны. Антенна предназначена для приема передач по 1—12 каналам диапазона МВ и при достаточной напряженности поля допускает прием передач в диапазоне ДМВ. Антенна имеет два кабеля со штекерами на концах, с помощью которых она подключается к антенным гнездам телевизора (МВ и ДМВ). Коммутация сигнала антенны к МВ или ДМВ входам осуществляется переключателем выходов антенны. В антенне имеются возможности изменения направления приема при помощи переключателя направлений.

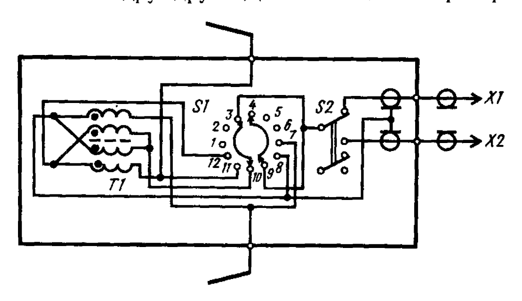


Рис. 2.3. Принципиальная схема антенны АТА-1

Антенна крепится на выдвижном стекле боковой двери автомобиля. Для установки антенны необходимо:

открыть окно двери автомобиля приблизительно на одну треть и установить антенну на верхнюю часть стекла, обеспечив полную посадку кронштейна антенны на стекло;

полностью поднять окно двери и прижать кронштейн антенны к верхней кромке проема окна.

Для приема передач необходимо:

подключить антенну к телевизору и включить его;

вытянуть штыри антенны на полную длину, предварительно ослабив две гайки, фиксирующие штыри;

поставить переключатель выходов антенны в положение, при котором на экране телевизора появится изображение;

добиться наилучшего качества изображения и звука установкой ручки переключателя направлений в одно из фиксированных положений.

Принципиальная схема антенны АТА-1 приведена на рис. 2.3, на котором обозначено: S2 — переключатель выходов антенны; S1 — переключатель направлений; T1 — согласующий трансформаор; X1, X2 — штекеры для подключения к входам МВ и ДМВ телевизора.

Телевизионная активная внутрисалонная автомобильная антенна типа ТАВ-2902 предназначена для приема телепередач в диапазоне МВ и служит для замены пассивных наружных штыревых антенн. Она устанавливается внутри салона автомобиля в качестве кронштейна зеркала заднего вида. Изолированный от корпуса автомобиля приемный элемент представляет собой металлическую подложку зеркала заднего вида. Диэлектрический корпус антенны выполнен в виде кронштейна этого зеркала. Активная часть антенны выполнена в виде широкополосного ВЧ усилителя, имеющего следующие параметры:

Полоса усиливаемых частот, МГц	30...230
Неравномерность АЧХ в полосе частот, не более, дБ	10
Коэффициент усиления при сопротивлении нагрузки 75 Ом, дБ . .	20
Сопротивление нагрузки, Ом . .	75
Напряжение питания (бортовая сеть автомобиля), В	13,2±15%
Потребляемый ток, мА, не более .	10

Усилитель (рис. 2.4) собран на двух транзисторах типа VT1 и VT2 с непосредственной связью между каскадами. Усилитель имеет широкую полосу пропускания, не требует настройки и обладает низким уровнем шумов.

Для приема телепередач в диапазоне ДМВ применяются рамочные антенны. Конструкция одной из них показана на рис. 2.5. Она содержит круглую рамку 1, корпус 2, в котором установлена печатная плата 3 с согласующим трансформатором, и коаксиальный кабель 4 со штекером 5. На корпусе 2 имеются клипсы 6, с помощью которых рамочная антенна устанавливается на штырях телескопической антенны. При этом она имеет возможность вращаться вокруг вертикальной оси и наклоняться в процессе настройки на лучший прием.

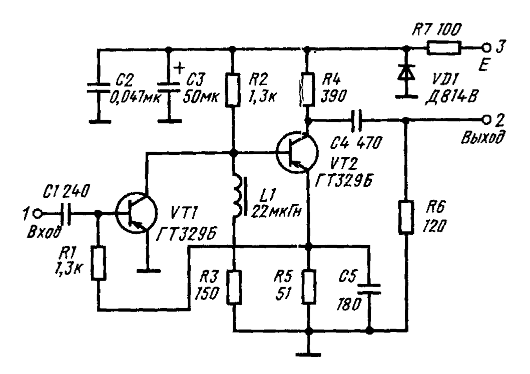


Рис. 2.4. Принципиальная схема усилителя антенны типа ТАВ-2902

2.2. Общая характеристика селекторов каналов

Селекторы каналов диапазонов МВ и ДМВ являются основой ВЧ блоков переносных телевизоров. Применяются селекторы следующих типов: СК-М-20, СК-М-23, СК-М-24, СК-М-30 (для МВ) и СК-Д-20, СК-Д-22, СК-Д-24, СК-Д-30 (для ДМВ). Они перечислены в порядке, отражающем их совершенствование в процессе модернизации. В ряде моделей телевизоров ранних выпусков установлены селекторы типа СК-М-20, СК-Д-20. Отметим, что СК-М-20 построен по уже устаревшему принципу с механическим переключением каналов и настройкой в пределах определенного канала. Его структурная схема приведена на рис. 2.6,*а*. Фильтр верхних частот ФВЧ подавляет сигналы в диапазоне примерно до 44 МГц, а входной контур ВК определяет полосу пропускания селектора по входу УРЧ, нагрузкой которого является полосовой фильтр ПФ. Принятый сигнал смешивается с сигналом гетеродина Г в смесительном каскаде СК, и на его выходе выделяется сигнал промежуточной частоты.

Блок СК-Д-20 обеспечивает прием в диапазоне ДМВ. Выход его подключается к смесительному каскаду СК-М-20, выполняющему роль дополнительного УПЧ. Настройка СК-Д-20 осуществляется механическим путем с помощью блока конденсаторов переменной емкости.

Во всех последующих модификациях селекторов каналов МВ и ДМВ реализован электронный принцип переключения и настройки. Однако при этом сложно обеспечить плавную настройку во всем частотном диапазоне. Поэтому при разработке селекторов каналов с электронной настройкой учтено разделение всего телевизионного диапазона на пять поддиапазонов: I—48,5 ... 66, II—76 ... 100, III—174 ... 230 МГц (МВ) и IV— 470 ... 622, V—622 ... 790 МГц (ДМВ) Диапазон МВ характеризуется высокой кратностью граничных частот (примерно 5), и поэтому в современных СКМ плавная электронная настройка осуществляется в поддиапазонах I, II и отдельно в поддиапазоне III с электронной коммутацией их.

Так построен селектор СК-М-30, структурная

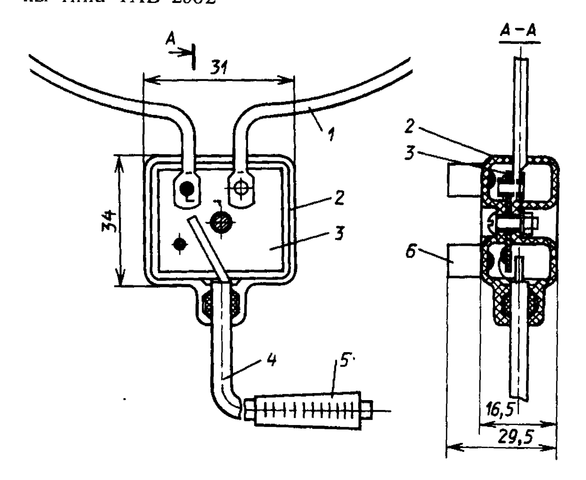


Рис. 2.5. Рамочная антенна диапазона ДМВ:
1 — рамка, 2 — корпус, 3 — печатная плата, 4 — коаксиальный кабель, 5 — штекер, 6 — клипсы

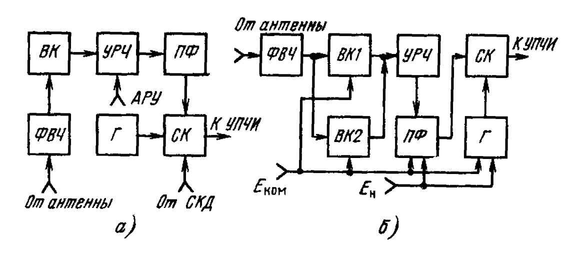


Рис. 2.6. Структурные схемы селекторов каналов СК-М-20 (*а*) и СК-М-30 (*б*)

схема которого приведена на рис. 2.6,*б*. Как видно, по структуре он мало отличается от селектора СК-М-20 с механической настройкой (рис. 2.6,*а*). Отличие состоит в наличии двух входных контуров ВК1, ВК2. Один из них пропускает сигналы с частотами поддиапазонов I, II, а второй — III. Переключение их так же; как коммутация настройки на указанные поддиапазоны поло-

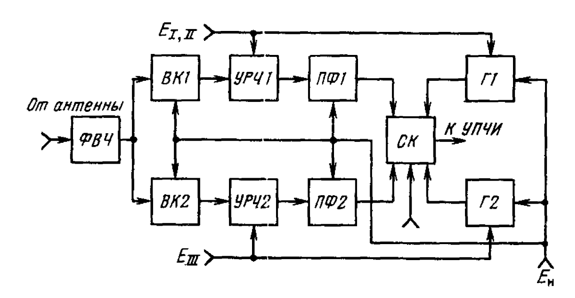


Рис. 2.7. Структурная схема селекторов каналов СК-М-23 (24)

сового фильтра ПФ и гетеродина Г, осуществляется с помощью переключающих диодов путем соответствующего изменения коммутирующего напряжения $E_{ком}$. Плавная настройка полосового фильтра и гетеродина в пределах поддиапазона производится с помощью варикапов путем регулировки напряжения настройки $E_н$.

В СК-М, построенных в соответствии с рис. 2.6, возникают определенные трудности обеспечения высоких качественных показателей (чувствительности, избирательности, равномерности АЧХ, коэффициентов шума и отражения, стабильности частоты гетеродина и пр.) на всех каналах. Чтобы преодолеть эти трудности в СК-М типов СК-М-23 и СК-М-24, реализован двухканальный принцип построения, который поясняется структурной схемой, приведенной на рис. 2.7. Он состоит в том, что обработка РЧ сигналов поддиапазонов (I, II) и III производится в двух раздельных каналах.

В современных селекторах диапазона ДМВ (СК-Д-22, СК-Д-24, СК-Д-30) также применена электронная настройка с помощью варикапов. Причем в них легче обеспечить перекрытие диапазона, так как отношение граничных частот существенно меньше (примерно 2), чем для диапазона МВ. Как правило, СКД содержит два каскада (УРЧ и гетеродин-смеситель), а резонансные системы полосового фильтра и частотнозадающая система гетеродина выполнены на основе четвертьволновых длинных линий с распределенными реактивными параметрами.

Селекторы каналов с электронной настройкой и переключением каналов требуют управления специальных блоков выбора программ, которые могут быть выполнены в виде кнопочных переключателей, псевдосенсорных или сенсорных устройств с потенциометрами плавной настройки.

Основные технические характеристики селекторов каналов, применяемых в переносных цветных телевизорах, приведены в табл. 2.1.

2.3. Селекторы каналов СК-М-20 и СК-Д-20

В телевизорах «Юность Ц-401» и «Электроника Ц-401» применен селектор каналов СК-М-20 с механическим переключателем каналов барабанного типа. Его принципиальная схема приведена на рис. 2.8. Селектор каналов содержит УРЧ, смеситель и гетеродин. На входе селектора включен фильтр верхних частот (ФВЧ), выполненный на отдельной плате и служащий для подавления сигналов и помех на частотах ниже частоты первого ТВ канала (от

Таблица 2.1. **Технические параметры селекторов каналов**

Параметр	Тип селектора канала							
	СК-М-20	СК-Д-20	СК-М-23	СК-Д-22	СК-М-24	СК-Д-24	СК-М-30	СК-Д-30
Коэффициент усиления, дБ, не менее	8	9	15,5	7	18	7	16	7
Избирательность по ПЧ в полосе 33...38 МГц, не менее:								
на 1—2 каналах	40	—	40	—	40	—	40	—
на остальных каналах	50	50	50	60	50	60	50	60
на частоте зеркального канала	45	40	45	30	45	30	45	30
Нестабильность частоты гетеродина, кГц, не более:								
от прогрева	±300	±300	±300	±300	±300	±700	±300	±600
от изменения питающих напряжений на $^{+5}_{-10}\%$ при питании от сети или при питании от батареи на ±2%	±200	±200	±150	±200	±150	±150	±150	±250
Коэффициент отражения на входе, не более	0,6	0,7	0,6	0,72	0,6	0,75	0,6	0,75
Коэффициент шума, не более	8	10,8	10	12	9,5	11,5	10	12
Максимально допустимый уровень входного сигнала, мВ, не менее	87	87	87	87	87	87	87	87
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики, дБ, не более	4	4	3	4	3	4	3	4
Максимальный ток, потребляемый от источника питания, мА	15	15	25	15	25	15	25	15

0 до 44 МГц). В состав фильтра входят конденсаторы С1—С3 и катушки индуктивности L1—L4. С ФВЧ сигнал поступает на вход УРЧ. Для получения требуемой ширины полосы пропускания и согласования сопротивления антенны с входным сопротивлением транзистора УРЧ применен емкостной делитель С4, С5 и автотрансформаторная связь входных катушек $L_А$, $L_С$.

Усилитель РЧ выполнен на транзисторе Т1 по схеме с общей базой, что позволяет снизить нелинейные искажения и устраняет необходимость введения нейтрализации емкости коллектора транзистора. Коллекторной нагрузкой каскада является полосовой фильтр, в состав которого входят контуры С9 С10 $L_К$ и С19 С20 $L_Б$. Режим транзистора Т1 по постоянному току обеспечивают резисторы R1, R2, R3. Значение сопротивления резистора R1 определяет максимальное усиление УРЧ. Напряжение АРУ подается на базу Т1 через фильтр R2C11. При увеличении принимаемого входного сигнала напряжение на базе Т1 уменьшается, а коллекторный ток транзистора увеличивается. Это приводит к уменьшению усиления каскада. Для увеличения крутизны регулирования в коллекторную цепь транзистора включен резистор R4. Глубина регулирования АРУ в данной схеме составляет около 20 дБ. Резистор R3 служит для защиты транзистора Т1 при обрыве или выходе из строя цепи подачи напряжения АРУ.

Смеситель собран на транзисторе Т2 по схеме с общим эмиттером без нейтрализации. Для согласования входного сопротивления транзистора Т2 смесителя со вторым контуром полосового фильтра применен делитель, состоящий из конденсаторов С19, С20. На базу Т2 подается напряжение сигнала с контура $L_Б$ С19 С20 и через конденсатор С22 напряжение с гетеродина. В коллекторной цепи транзистора Т2 включен одиночный контур С17 L6 С18, настроенный на ПЧ. При помощи С18 и R9 обеспечивается получение выходного сопротивления смесителя 75 Ом. Режим транзистора Т2 по постоянному току обеспечивается при помощи резисторов R6, R7 и R8. Сигнал ПЧ снимается с резистора R9 и при помощи ВЧ кабеля подается на вход УПЧИ.

Гетеродин выполнен на транзисторе Т3 по схеме с общей базой и представляет собой генератор с емкостной обратной связью (емкостная трехточка). Частоту гетеродина определяет контур (в состав его входят конденсаторы С21, С22 и индуктивность $L_Г$ и L7), являющийся коллекторной нагрузкой Т3. Начальная установка частоты гетеродина осуществляется подстройкой сердечника катушки индуктивности $L_Г$. Точная настройка производится изменением положения сердечника L7. Режим транзистора Т3 по постоянному току обеспечивается резисторами R10, R11, R12 и R13.

Селектор СК-М-20 может быть использован для совместной работы с селектором каналов диапазона ДМВ типа СК-Д-20, который подключается в базе транзистора Т2 через контур, образуемый элементами С12, L5, С13 и настроенный на ПЧ. В этом случае транзистор Т2 работает как дополнительный усилитель ПЧ.

Конструкция блока СК-М-20 обеспечивает фиксированный выбор любого канала диапазона МВ с ручной подстройкой частоты гетеродина. Переключение каналов производится поворотом ротора, на котором размещены контурные катушки УРЧ (антенная и коллекторная), смесителя и гетеродина. Ротор переключателя удерживается в корпусе блока с помощью двух пружин. Положение ротора на каждом канале фиксируется пружиной с роликом. Элементы селектора размещены на печатной плате из стеклотекстолита, которая вместе с дисковым переключателем каналов установлена в металлическом корпусе. В боковой стенке корпуса селектора имеются отверстия для подстройки частоты гетеродина, вы-

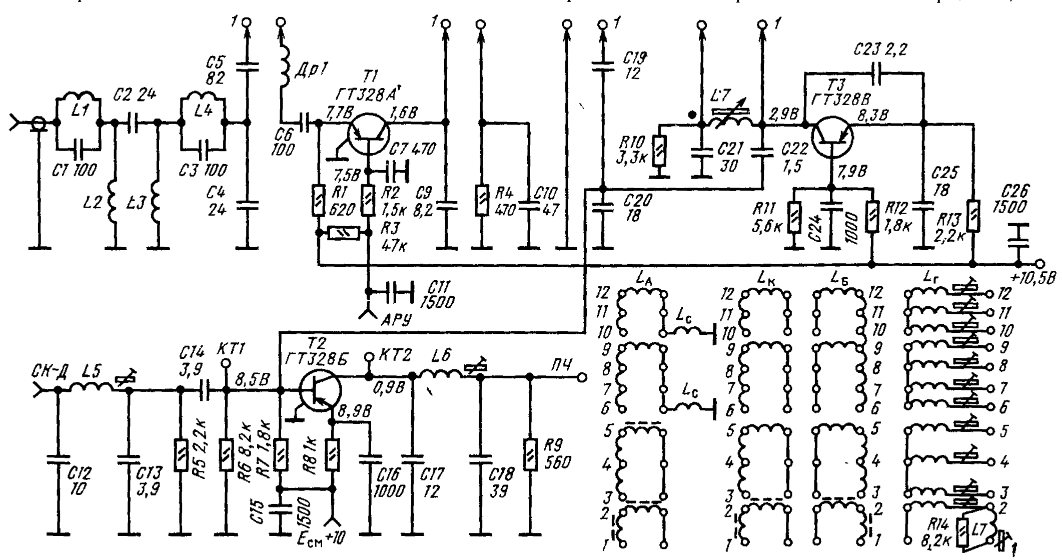


Рис. 2.8. Принципиальная схема селектора СК-М-20

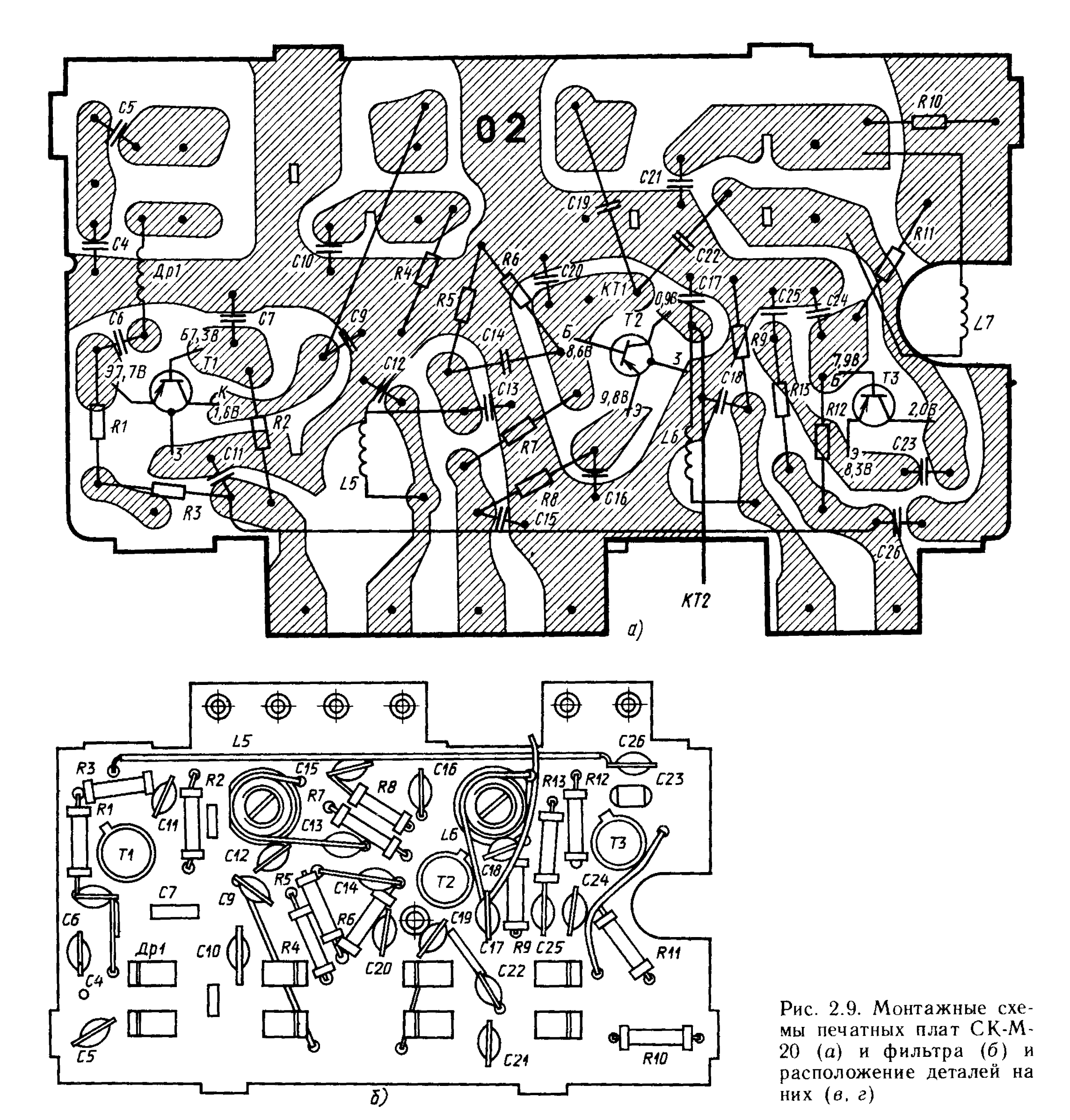


Рис. 2.9. Монтажные схемы печатных плат СК-М-20 (*а*) и фильтра (*б*) и расположение деталей на них (*в, г*)

ходного ПЧ (L6) и входного (L5) контуров при подключении СК-Д-20. Монтажная схема и расположение элементов на печатной плате селектора приведены на рис. 2.9.

Селектор СК-Д-20 состоит из настраиваемой входной цепи, УРЧ, преобразователя частоты и выходной цепи ПЧ. Его принципиальная схема приведена на рис. 2.10. Усилитель РЧ собран на транзисторе Т1, включенном по схеме с общей базой. На входе усилителя имеется настраиваемый контур L2 C1. Согласование сопротивлений низкоомного входа и контура осуществляется петлей связи L1. При помощи согласующей петли связи L3 ВЧ сигнал от контура L2 C1 поступает на эмиттер транзистора Т1. Нагрузкой УРЧ является полосовой фильтр, включенный в коллектор транзистора и состоящий из контуров L4C7 и L5C9. Для согласования выходного сопротивления транзистора с нагрузкой применено неполное включение коллектора транзистора в контур L4C7. Полосовой фильтр обеспечивает высокую избирательность селектора. Для обеспечения широкой полосы пропускания каскада связь между контурами L4C7 и L5C9 подобрана близкой к критической и осуществляется при помощи щели в перегородке между контурами в короткозамкнутом конце линий L4 и L5.

В качестве ВЧ колебательных контуров в селекторе используются четвертьволновые отрезки длинных линий L2, L4, L5, L7. Напряжение АРУ подается на базу транзистора Т1 через ре-

зистор R3. Регулировка усиления УРЧ производится изменением напряжения в цепи АРУ от +8 до +3,5 В. Глубина регулирования АРУ составляет около 20 дБ. Резистор R9 предотвращает выход из строя транзистора Т1 при возникновении неисправности в цепи АРУ.

Преобразователь частоты собран на транзисторе Т2, включенном по схеме с общей базой и представляет собой автогенерирующий смеситель. Смеситель при помощи петли связи L6 связан с полосовым фильтром. Коллектор транзистора Т2 по ВЧ нагружен контуром гетеродина L7C14, а по ПЧ — контуром С19 L8C20. Гетеродин селектора собран по схеме емкостной трехточки. В качестве емкости обратной связи используется емкость между коллектором и эмиттером транзистора. Для ее увеличения к коллектору подключен корпус транзистора. Связь каскада с контуром гетеродина осуществляется через конденсатор С16. Для повышения температурной стабильности частоты гетеродина в контур включен конденсатор С17 с отрицательным температурным коэффициентом. Конденсатор С16 позволяет исключить паразитную модуляцию сигнала ПЧ колебаниями частоты гетеродина.

Конденсаторы С2, С8, С10, С15 являются подстроечными и служат для точной установки начальных емкостей соответствующих секций переменного конденсатора. Перестройка селектора осуществляется конденсаторами переменной емкости С1, С7, С9, С14, роторы которых расположены на общей оси, что позволяет обеспечить сопряжение настройки контуров селектора по всему диапазону принимаемых частот. Шунтирующие цепи из элементов R2, С4, R5 и С12 служат для устранения паразитной генерации. Сигнал ПЧ снимается с контура, образованного катушкой индуктивности L8, дросселем Др2 и резистором R8, и через переходной конденсатор С20 подается на вход смесителя СК-М-20. Дроссель Др1 служит для ослабления сигналов высокой частоты.

Конструктивно СК-Д-20 выполнен в прямоугольном металлическом корпусе, разделенном на пять секций внутренними перегородками. В первой секции размещены входной контур L2C1 и петли связи L1, L3. В перегородке между первой и второй секциями помещается транзистор Т1. Во второй секции находится контур L4 С7, а в третьем — контур L5 С9 и петля связи L6. В перегородке между второй и третьей секциями имеется окно связи. В четвертой секции размещен контур гетеродина L7 С14 и детали его схемы. В пятой секции находится выходная цепь ПЧ и верньерный механизм настройки. Подстроечные конденсаторы С2, С8, С10 и С15 выполнены в виде металлических пластинок, образующих емкость с основанием соответствующего статора переменного конденсатора.

Намоточные данные катушек селекторов каналов СК-М-20 и СК-Д-20 приведены в табл. 2.2—2.4, типовые неисправности селекторов СК-М-20 и СК-Д-20 и способы их устранения — в табл. 2.5, 2.6.

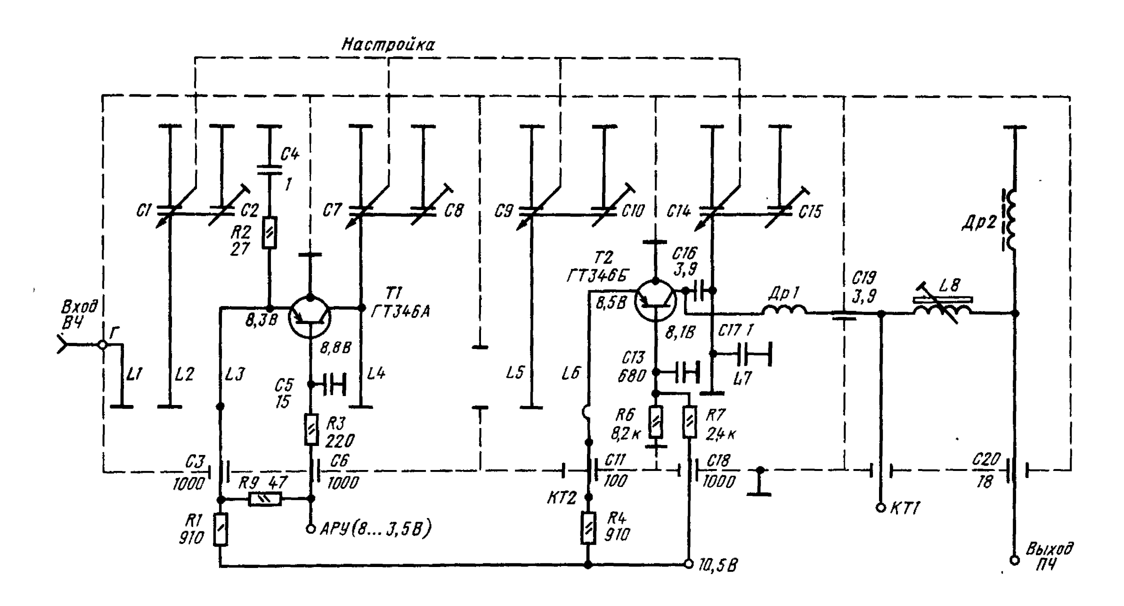


Рис. 2.10. Принципиальная схема селектора СК-Д-20

Таблица 2.2. **Намоточные данные переключаемых катушек СК-М-20**

Катушка	Параметр	Номер ТВ канала				
		1	2	3	4	5
$L_Г$	Число витков	10,5	15	11	10	9
	Диаметр провода, мм	0,23	0,23	0,31	0,31	0,31
	Тип провода	ПЭВТЛ	ПЭВТЛ	ПЭВТЛ	ПЭВТЛ	ПЭВТЛ
$L_Б$	Число витков	7*	10,5*	5	4	11,5
	Диаметр провода, мм	0,23	0,23	0,31	0,31	0,23
	Тип провода	ПЭВТЛ	ПЭВТЛ	ПЭВТЛ	ПЭВТЛ	ПЭВТЛ
$L_К$	Число витков	11	10,5*	5	4	10,5
	Диаметр провода, мм	0,23	0,23	0,31	0,31	0,23
	Тип провода	ПЭВТЛ	ПЭВТЛ	ПЭВТЛ	ПЭВТЛ	ПЭВТЛ
$L_А$	Число витков	8*	11,5**	5	5	6,5**
	Диаметр провода, мм	0,31	0,23	0,31	0,41	0,31
	Тип провода	ПЭВТЛ	ПЭВТЛ	ПЭВТЛ	ПЭВТЛ	ПЭВТЛ
*** $L_С$	Число витков	—	—	—	—	—
	Диаметр провода, мм	—	—	—	—	—
	Тип провода	—	—	—	—	—

* Имеется латунный сердечник ЛС59-1Т: резьба М2,5, длина 4 мм.
** Имеется ферритовый сердечник М600-НМ-3СС, диаметр 1,8 мм; длина 4 мм.
*** Бескаркасная катушка, внутренний диаметр 3 мм.

Таблица 2.3. **Намоточные данные непереключаемых катушек СК-М-20**

Катушка	Тип катушки и вид намотки	Число витков	Диаметр провода, мм	Марка провода	Диаметр сердечника, мм	Материал сердечника	Диаметр катушки, мм
L1, L2	Воздушная, намотка левая, вплотную	11,5	0,51	ПЭВТЛ	—	—	3
L3	То же	11,5	0,51	ПЭВТЛ	—	—	3
L4	»	12,5	0,51	ПЭВТЛ	—	—	3
L5	Намотка однослойная левая	20	0,18	ПЭВТЛ	4	Латунь Л63	6
L6	То же	30	0,18	ПЭВТЛ	4	Латунь Л63	6
L7	Секционированная однорядная	6,5+0,5+12++2,5+0,5	0,23	ПЭВТЛ	3	Латунь Л63	5,5

Таблица 2.4. **Намоточные данные элементов СК-Д-20**

Обозначение элементов	Число витков	Тип и размер сердечника	Марка и диаметр провода, мм	Примечание
Др1	12,5	—	ПЭВТЛ-1 0,41	Бескаркасная катушка с внутренним диаметром 2,5 мм
L8	31	Латунь Л-63 М4×9	ПЭВТЛ-1 0,17	Имеет каркас диаметром 5 мм

Примечание. Тип намотки — левая, виток к витку

6	7	8	9	10	11	12
3 0,31 ПЭВТЛ	3×2 (в параллель) 0,31 ПЭВТЛ	3×2 (в параллель) 0,31 ПЭВТЛ	2 0,31 ПЭВТЛ	2 0,31 ПЭВТЛ	2×2 (в параллель) 0,31 ПЭВТЛ	2×2 (в параллель) 0,31 ПЭВТЛ
0,5 0,51 ММ	0,5 0,51 ММ	0,5 0,51 ММ	3,5 0,51 ПЭВТЛ	0,5 0,51 ММ	0,5 0,51 ММ	2 0,31 ПЭВТЛ
0,5 0,51 ММ	0,5 0,51 ММ	0,5 0,51 ММ	0,5 0,51 ПЭВТЛ	0,5 0,51 ММ	0,5 0,51 ММ	2 0,41 ПЭВТЛ
0,5 0,51 ММ	0,5 0,51 ММ	0,5 0,55 ММ	3,5 0,31 ПЭВТЛ	0,5 0,51 ММ	0,5 0,51 ММ	3 0,51 ММ
— — —	— — —	— — —	2 0,41 ПЭВТЛ	— — —	— — —	1,5 0,4 ПЭВТЛ

Таблица 2.5. **Возможные неисправности СК-М-20**

Признак	Возможная причина	Способы отыскания и устранения неисправностей
Нет изображения и звука на всех каналах	Неисправен один из транзисторов T1, T2, T3.	Снять крышку селектора и проверить режимы работы транзисторов и цепи их питания.
	Не подается ВЧ сигнал на вход транзистора T1.	Проверить нет ли замыканий на плате входных фильтров. Проверить C4—C6.
	Не работает УРЧ: неисправен T1, обрыв катушки $L_К$, отсутствует контакт между пластинами и роторным диском. Не работает гетеродин: неисправен T3; обрыв катушки $L_Г$; неисправен один из конденсаторов C21, C22, C23, C24, C25.	Проверить указанные элементы
	Неисправна цепь АРУ	Изменить напряжение АРУ, проверить C1, R1, R2, R3
Нет изображения и звука на одном из каналов	Отсутствует контакт между пластиной и роторным диском на данном канале.	Проверить наличие контакта.
	Сердечник гетеродина или входного контура выпал из катушки.	Проверить наличие сердечников в катушках гетеродина и входного контура.
	Обрыв антенной, коллекторной или гетеродинной катушки.	Проверить отсутствие обрывов в $L_А$, $L_Б$, $L_К$ и $L_Г$.
	Плохая фиксация роторного диска на данном канале, при этом возможно замыкание статорного контакта на два диска	Снять крышку и, опустив винт, крепящий пружину фиксатора, отрегулировать правильное контактирование
При вращении ручки настройки изображение не меняется	Не настраивается и не меняется частота гетеродина. Обрыв или короткое замыкание катушек L7 и $L_Г$. Неисправен один из конденсаторов C21, C22, C23, C25	Проверить исправность указанных элементов

Признак	Возможная причина	Способы отыскания и устранения неисправностей
Не поступает сигнал со входа ДМВ	Обрыв или короткое замыкание катушки L5. Неисправен один из элементов C12, C13, C14, R5 или замыкает на корпус блока	Проверить катушку L5. Проверить исправность цепи от входа СКД до базы Т2. Проверить исправность указанных элементов и отсутствие замыканий
При максимальной громкости звука или постукивании по селектору на изображении наблюдаются темные горизонтальные полосы	Ненадежный контакт одного из элементов селектора	Открыть крышку селектора и, слегка постукивая по корпусу, убедиться, что ни один из элементов не касается другого или корпуса блока. Проверить надежность паек выводов транзисторов, катушек и других элементов при помощи пинцета

Таблица 2.6. **Типовые неисправности СК-Д-20**

Внешние признаки неисправности	Возможная причина	Способы отыскания и устранения неисправностей
Нет изображения и звука при работе в диапазоне ДМВ	Отсутствие напряжения питания на СК-Д-20 и СК-М-20. Обрыв в кабеле соединения СК-М-20 и СК-Д-20. Обрыв в контуре промежуточной частоты. Обрыв или короткое замыкание в секции преобразователя Неисправен один из транзисторов Т1, Т2. Обрыв или неисправность в цепи АРУ	Проверить наличие питающих напряжений. Проверить неисправность цепей подключения селекторов. Проверить катушку L8 и дроссель Др2. Проверить все детали секции преобразователя. Проверить режимы транзисторов, неисправный заменить. Проверить цепи АРУ и элементы R3, R9, C6
Изображение и звук при работе в диапазоне ДМВ неустойчивы	Ненадежный контакт в монтаже селектора	Тщательно осмотреть монтаж блока. Прочистить спиртом и смазать контакты. Прочистить мягкой кисточкой, смоченной спиртом, трущиеся поверхности ротора переменного конденсатора, а затем смазать смазкой ОКБ

2.4. Селекторы каналов СК-М-23, СК-Д-22

Принципиальная схема селектора СК-М-23 приведена на рис. 2.11. Селектор содержит входные цепи, раздельные усилители высокой частоты и гетеродины поддиапазонов I—II и III и общий смеситель. На входе селектора включен фильтр L1C1L2C2L3C3L4, обеспечивающий избирательность по ПЧ и подавление сигналов на частотах до 40 МГц. Каждый из ВЧ трактов содержит входной контур, УРЧ, полосовой фильтр, связанный через переключающие диоды со смесителем, и гетеродин.

Входная цепь поддиапазона I—II представляет собой одиночный контур, перестраиваемый с помощью варикапа Д2. Для согласования антенны и входа УРЧ применено трансформаторное включение при помощи катушек L6, L8. УРЧ собран на транзисторе Т2 по схеме с ОБ. На базу транзистора через резистор R7 подается напряжение АРУ. Резистор R8 предохраняет выход транзистора из строя при обрыве цепи АРУ. Коллекторной нагрузкой УРЧ является полосовой фильтр с комбинированной связью, образуемый элементами C21, Д6, L12, C24, L15, C26, Д8. Связь осуществляется катушкой индуктивности L13 и конденсатором C24. Для увеличения глубины регулирования АРУ в коллектор Т2 включен резистор R10. Сигнал снимается с катушки связи L17 и через конденсатор C27, переключающий диод Д10 и цепочку C39, R18, подается на эмиттер смесителя, собранного на транзисторе Т5 по схеме с ОБ, куда через конденсатор C31 поступает напряжение с гетеродина, собранного на транзисторе Т4 по схеме емкостной трехточки. Обратная связь в гетеро-

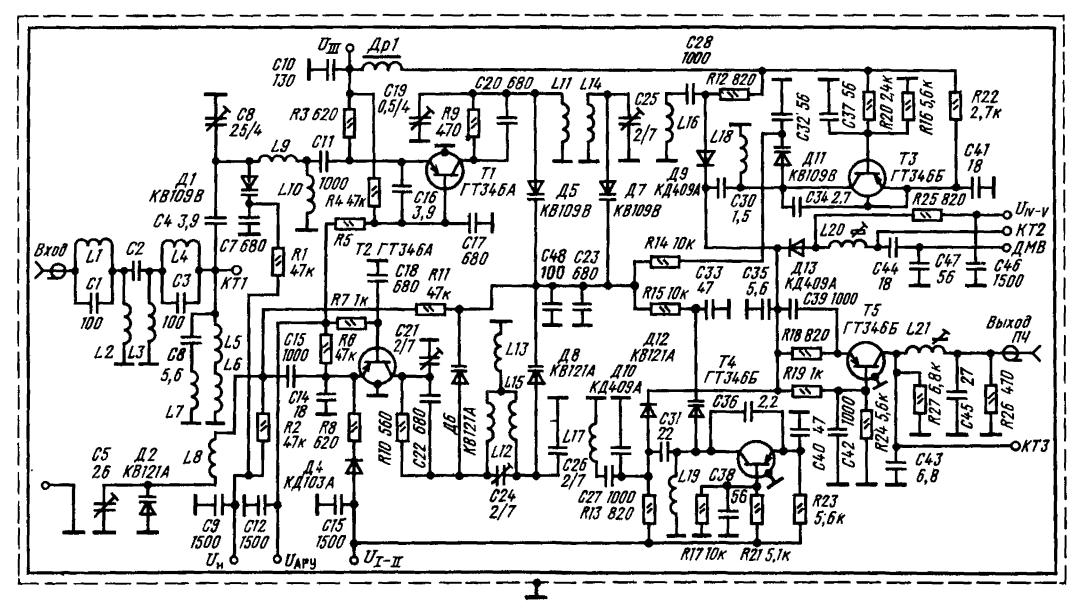


Рис. 2.11. Принципиальная схема селектора СК-М-23

дине осуществляется за счет емкостного делителя С36, С40. Перестройка контура гетеродина производится изменением емкости варикапа Д12 при подаче на него управляющего напряжения, которое поступает с контакта $U_н$ через резисторы R2, R11 и R15. Конденсатор С33 обеспечивает сопряжение в поддиапазонах I—II. Резисторы R17, R21, R23 обеспечивают режим транзистора Т4 по постоянному току.

Включение поддиапазона I—II осуществляется при подаче напряжения на контакт U_{I-II}. Это напряжение поступает через резистор R23 на эмиттер транзистора Т4 (питание гетеродина), через диод Д4 и резистор R8 на эмиттер Т2 (питание УВЧ) и через резисторы R13, R18 и переключающий диод Д10 на эмиттер транзистора Т5 (питание смесителя). При этом переключающие диоды Д9 и Д13 запираются, чем обеспечивается отключение выхода УРЧ III поддиапазона и выхода ПЧ ДМВ от входа смесителя.

Коллекторной нагрузкой смесителя является контур L21 С43 С45, с части которого сигнал ПЧ подается на вход УПЧИ телевизора. Резисторы R18, R19, R24 обеспечивают режим Т5 по постоянному току, а R26— необходимую полосу пропускания смесителя. Входная цепь поддиапазона III представляет собой одиночный контур, перестраиваемый с помощью варикапа Д1 и имеющий емкостную связь через С4 со стороны антенны и автотрансформаторное включение через L9, L10 ко входу УРЧ, собранного на транзисторе Т1 по схеме с ОБ. Напряжение АРУ подается на базу транзистора Т1 через резистор R5.

Коллекторной нагрузкой УРЧ является полосовой фильтр с индуктивной связью, образуемый элементами L11, С19, L14, С25 и переменной емкостью варикапа Д7. Сигнал снимается с катушки связи L16, связанной со вторичным контуром полосового фильтра, и через конденсатор С28 и переключающий диод Д9 подается на эмиттер смесителя Т5. Туда же через конденсатор С30 подается напряжение гетеродина, собранного на транзисторе Т3 по схеме емкостной трехточки. Обратная связь в гетеродине канала III осуществляется за счет емкостного делителя С34, С41. Контур гетеродина перестраивается за счет изменения емкости варикапа Д11. Конденсатор С32 обеспечивает сопряжение по поддиапазону III. Резисторы R16, R20, R22 устанавливают режим транзистора Т3 по постоянному току.

Включение поддиапазона III происходит при подаче напряжения питания на контакт U_{III}. Это напряжение поступает через резистор R22 на эмиттер транзистора Т3 (питание гетеродина поддиапазона III), через диод Д3 и резистор R3 на эмиттер Т1 (питание УРЧ), через резисторы R12, R18 и переключающий диод Д9 на эмиттер транзистора Т5. При этом переключающие диоды Д10 и Д13 запираются, чем обеспечивается отключение от входа смесителя УВЧ поддиапазона I—II и выхода ДМВ.

Для обеспечения приема передач в диапазоне ДМВ применяется селектор каналов СК-Д-22. При этом выход ПЧ СК-Д-22 подключается к контакту «ДМВ» СК-М-23. Смеситель СК-М-23 (Т5) используется как дополнительный усилитель сигналов.

Включение смесителя осуществляется подачей напряжения на контакт U_{IV-V} блока СК-М-23. При этом отпирается переключающий диод Д13, через который напряжение питания поступает на эмиттер Т5. Диоды Д9 и Д10 запираются и обеспечивают отключение от смесителя УВЧ поддиапазонов I—II и III. Контур, образован-

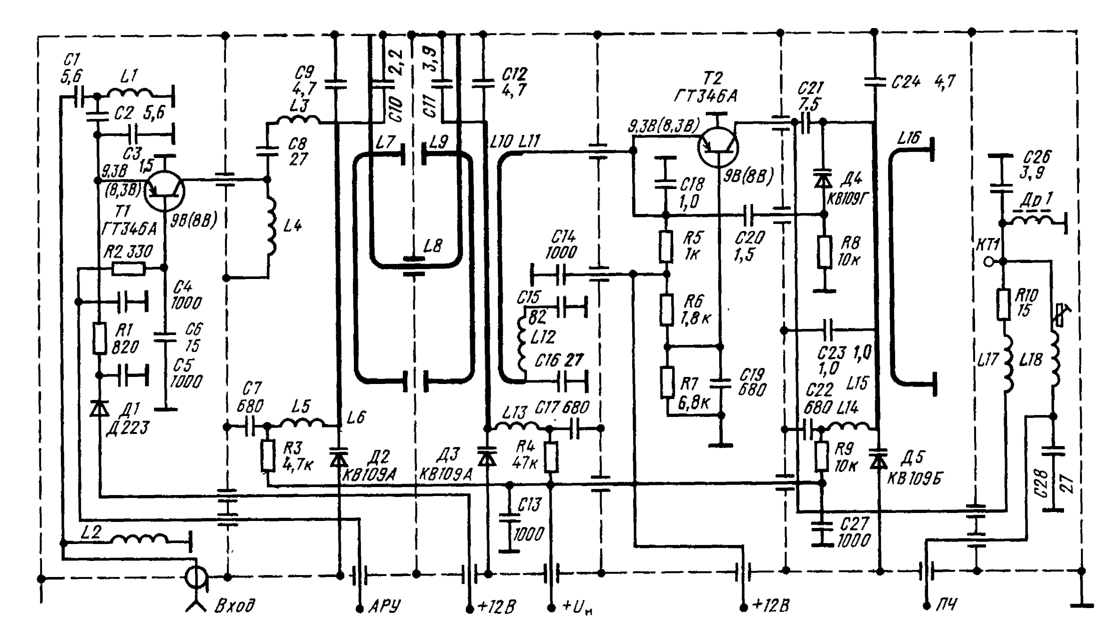


Рис. 2.12. Принципиальная схема селектора СК-Д-22

ный элементами L20, C44, C47, служит для согласования выхода блока СК-Д-22 со входом смесителя Т5 СК-М-23.

Селектор СК-М-23 выполнен в виде отдельного блока с хорошей экранировкой от воздействия внешних полей и с целью уменьшения излучения гетеродинов по внешнюю среду. Вход ВЧ и выход ПЧ выполнены в виде экранированных разъемов. Для установки в телевизорах снизу корпуса селектора имеются две резьбовых бонки. Через отверстия в боковой крышке, обозначенные L20, L21, имеется возможность подстройки сердечников индуктивностей контуров ПЧ дециметрового и метрового диапазонов.

Принципиальная схема СК-Д-22 приведена на рис. 2.12. Селектор содержит входную цепь, УРЧ, смеситель и фильтр промежуточной частоты. Входная цепь выполнена в виде Т-образного фильтра верхних частот на элементах C1, C2, L1. Катушка индуктивности L2 обеспечивает подавление сигналов на частотах ниже диапазона ДМВ (400 МГц). Со входной цепи сигнал поступает на эмиттер УРЧ, собранный на транзисторе Т1 по схеме с ОБ. Напряжение АРУ подается в базу Т1 через резистор R2. Нагрузкой УРЧ служит двухконтурный полосовой фильтр, образуемый элементами L5, L6, C9, C10, L10, L13, C11, C12. Элементы L7, L9, L5, L13 служат для настройки полосового фильтра на нижнем и верхнем концах диапазона ДМВ. Петля L8 обеспечивает связь между контурами. Перестройка контуров осуществляется изменением емкости варикапов Д2, Д3 при подаче на них управляющего напряжения.

Радиочастотный сигнал снимается со второго контура полосового фильтра при помощи петли связи и подается на вход преобразователя частоты, собранного на транзисторе Т2 по схеме с ОБ, как самогенерирующий смеситель. Коллекторной нагрузкой по ВЧ служит гетеродинный контур на элементах L14, D5, L15, C25, C24, подключенный к транзистору Т2 через конденсатор C21. По ПЧ транзистор нагружен фильтром L18 C26 C28.

Гетеродин собран по схеме емкостной трехточки. Обратная связь осуществляется по цепи, использующей переменную емкость варикапа D4 и конденсатор C20. Перестройка контуров осуществляется подачей управляющего напряжения на варикапы Д2, Д3 и Д5 через резисторы R3, R4 и R9. Сигнал ПЧ снимается с фильтра, образованного элементами C28, C26, L18, которые образуют П-образный настраиваемый контур. Затем сигнал поступает на контакт «ДМВ» блока СК-М-23. Высокочастотные колебательные контуры блока СК-Д-22 представляют собой полуволновые отрезки коаксиальных линий L6, L10, L15, укороченных с одного конца емкостями варикапов Д2, Д3, Д5, с другой стороны емкостями конденсаторов C9, C10, C11, C12, C24, а также выходными емкостями Т1, Т2. Индуктивности L5, L13, L14 частично компенсируют емкости варикапов, увеличивают перекрытие по частоте и используются в качестве элементов подстройки в верхнем конце диапазона. Сопряжение настроек контуров в нижнем конце диапазона достигается при помощи петель подстройки L7, L9, L16. Сдвиг частот между контуром гетеродина и контуром полосового фильтра, равный ПЧ, достигается соответствующей конструкцией, длиной линии и выбором емкостей контуров.

Намоточные данные катушек селекторов СК-М-23 и СК-Д-22 приведены в табл. 2.7,

Таблица 2.7. **Намоточные данные катушек СК-М-23**

Катушка	Внутренний диаметр, мм	Диаметр провода типа ПЭВТЛ-1, мм	Число витков	Направление намотки
L1, L3	3	0,41	12,5	Левая
L2, L4	3	0,41	9,5	Левая
L5	3	0,41	11,5	Левая
L6	5,5	0,51	9,5	Левая
L7	3	0,41	2,5	Правая
L8	3,5	0,41	15,5	Левая
L9	3	0,41	4,5	Левая
L10	2,5	0,41	25	Левая
L11, L14	4	0,51	3,5	Левая
L12, L15	3	0,41	14,5	Правая
L13	3	0,41	5,5	Правая
L16	4	0,51	2,5	Левая
L17	5	0,51	4,5	Правая
L18	3,5	0,61	3,5	Правая
L19	4	0,63	6,5	Левая
L20	5,3	0,315	14	Левая
L21	5,3	0,18	23	Левая

Таблица 2.8. **Намоточные данные катушек СК-Д-22**

Катушка	Стандарт телевизионного вещания	Внутренний диаметр, мм	Диаметр провода типа ПЭВТЛ-1, мм	Число витков	Направление намотки
L1	С, Е1, Е2, А	4	0,64	1,5	Правая
L2	То же	2,5	0,31	17	Левая
L3	»	1,5	0,50	1	Левая
L4	»	3	0,41	12,5	Правая
L5	С	3	0,41	4	Левая
L5	Е1, Е2, А	3	0,41	3	Левая
L12	С, Е1, Е2, А	3	0,41	11,5	Правая
L13, L14	С	3	0,41	4	Левая
L13, L14	Е1, Е2, А	3	0,41	3	Левая
L17	С, Е1, Е2, А	3	0,18	8	Правая
L18	С	5,3	0,18	22	Левая
L18	Е1, Е2	5,3	0,18	21	Левая
L18	А	5,3	0,18	15	Левая

Таблица 2.9. **Возможные неисправности селектора СК-М-23**

Признаки неисправности	Возможная причина неисправности	Способы отыскания и устранения неисправности
Нет изображения и звука на всех диапазонах	Неисправен транзистор Т5	Проверить исправность Т5 и цепи от его коллектора к контуру ПЧ, проверить отсутствие обрывов в катушках L1—L4 и исправность конденсаторов С43, С45
Нет изображения и звука на поддиапазонах I—II	Неисправен один из элементов: Т2, Т4, Д4, Д10. Отсутствует управляющее напряжение на варикапах	Проверить исправность указанных элементов и наличие управляющих напряжений на варикапах Д4, Д10
Нет изображения и звука на поддиапазоне III	Неисправен один из элементов: Т1, Т3, Д3, Д9. Отсутствует управляющее напряжение	Проверить исправность указанных элементов, наличие питающих напряжений и управляющего напряжения на варикапах. Проверить исправность Д1, Д5, Д7 и Д11
Отсутствует прием передач в диапазоне ДМВ	Неисправен один из элементов: Т1, Т2, С1, Д2, Д3, Д4	Проверить исправность Т1, Т2, С1 и Д2, Д3, Д4
На изображении видны шумы	Холодная пайка антенного гнезда. Нарушение контакта в цепи прохождения сигнала от входа СК до выхода ПЧ. Неисправность цепи R2, С4	Пропаять антенное гнездо. Проверить надежность паяных соединений, пропаять цепи от входа СК до выхода ПЧ. Проверить цепь R2, С4
На изображении появляются темные горизонтальные полосы в такт со звуком или при постукивании	Нарушение припайки конденсаторов С7, С17, С22, С23	Проверить исправность конденсаторов С7, С17, С22, С23
При вращении ручки настройки на канал перестройка осуществляется не во всем диапазоне	Неисправны элементы Д2, Д4, Д5	Проверить диоды Д2, Д4, Д5 по сопротивлению омметром, неисправный диод заменить

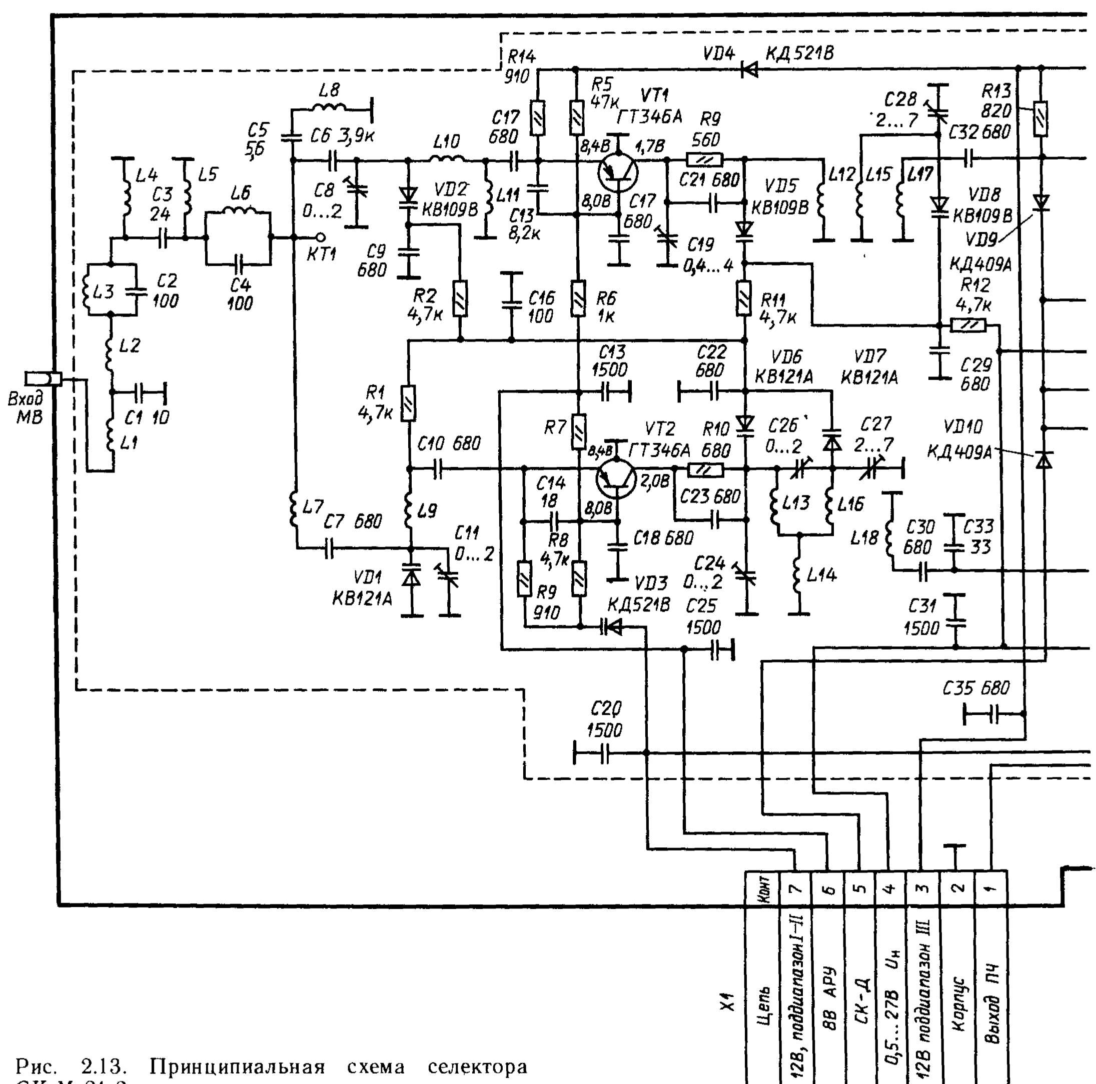
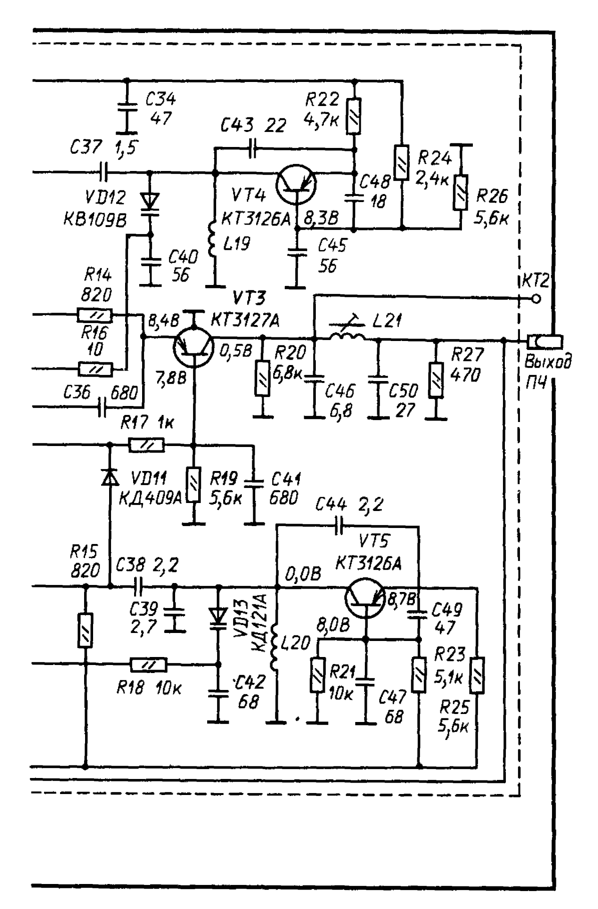


Рис. 2.13. Принципиальная схема селектора СК-М-24-2

2.8, возможные неисправности селекторов СК-М-23, СК-Д-22 и способы их устранения — в табл. 2.9, 2.10.

2.5. Селекторы каналов СК-М-24, СК-Д-24

Селекторы каналов данного типа имеют разъемы для установки в печатную плату и применяются в основном в телевизорах блочно-модульной конструкции. В переносных цветных телевизорах применяется несколько вариантов селекторов каналов типа СК-М-24. Здесь будет описан селектор каналов СК-М-24-2, применяемый в новых моделях телевизоров. Принципиальная схема СК-М-24-2 приведена на рис. 2.13. На входе селектора включен четырехзвенный фильтр верхних частот, образуемый элементами L1, C1, L2; L3, C2; L4, C3 L5; L6, C4, который обеспечивает подавление сигналов промежуточной частоты. Усилитель УРЧ поддиапазонов I и II собран на транзисторе VT2 по схеме с ОБ. Входная цепь УРЧ представляет собой одиночный контур L9C11, перестраиваемый за счет изменения емкости варикапа VD1. Коллекторной нагрузкой УРЧ является полосовой фильтр, образуемый элементами C24, VD6, L13, L14, C26, L16, C27. Сигнал снимается с катушки связи L18 и через конденсатор C30, переключающий диод VD11 и цепочку R14, C36 поступает в эмиттер смесителя, собранного на транзисторе VT3 по схеме с ОБ. Сюда же через C38 поступает напряжение с гетеродина поддиапазона I—II, собранного на транзисторе VT5 по схеме с ОБ. Гетеродин выполнен по схеме емкостной трехточки, обратная связь осуществляется за



диапазонах I—II. Резисторы R21, R23, R25 обеспечивают режим транзистора VT5 по постоянному току.

Включение поддиапазона I—II осуществляется при подаче напряжения с контакта 7 разъема X1, которое через диод VD3 и резистор R9 поступает на эмиттер VT2 (питание УРЧ); через R23 на эмиттер VT5 (питание гетеродина) и через резисторы R15, R14 и диод VD11 на эмиттер VT3 (питание смесителя). При этом переключающие диоды VD9 и VD10 запираются, чем обеспечивается отключение выхода УРЧ поддиапазона III и выхода ДМВ от смесителя. Коллекторной нагрузкой смесителя является настраиваемый контур, образуемый элементами C46, L21, C50, с которого сигнал ПЧ подается на вход УПЧИ телевизора.

Входная цепь УРЧ поддиапазона III представляет собой одиночный контур, перестраиваемый с помощью варикапа VD2 и имеющий емкостную связь через C6 и автотрансформаторное включение через L10, L11 с входом УРЧ, собранного на транзисторе VT1 по схеме с ОБ. Коллекторной нагрузкой УРЧ является полосовой фильтр, образуемый элементами C19, L12, L15, C28 и переменными емкостями варикапов VD5 и VD8. Управляющее напряжение на варикапы подается с контакта 4 разъема X1 через R12. Сигнал снимается с катушки связи L17 и через конденсатор C32, переключающий диод VD9 и цепочку R14, C36 поступает на вход смесителя VT5, куда через конденсатор C32 подается напряжение с гетеродина поддиапазона III, собранного на транзисторе VT4 типа КТ3126А по схеме емкостной трехточки. Обратная связь в гетеродине осуществляется за счет емкостного делителя C43, C48, C45. Контур гетеродина перестраивается за счет изменения емкости варикапа VD12 при подаче на него управляющего напряжения с контакта 4 разъема X1 через R16. Включение поддиапазона III происходит при подаче напряжения питания: с контакта 5 разъема X1 на УРЧ поддиапазона III через VD4 и R4; гетеродин

счет конденсатора C44. Перестройка контура гетеродина производится за счет изменения емкости варикапа VD13 при подаче на него управляющего напряжения, которое поступает с контакта 4 разъема X1 через резистор R18. Конденсатор C42 обеспечивает сопряжение в под-

Таблица 2.10. **Возможные неисправности селектора каналов СК-Д-22**

Признаки неисправности	Возможная причина неисправности	Способы отыскания и устранения неисправности
Отсутствует прием передач в диапазоне ДМВ	Неисправен один из элементов: Т1, Т2, С1, Д2, Д3, Д4	Проверить исправность Т1, Т2, С1 и Д2, Д3, Д4
На изображении видны шумы	Холодная пайка антенного гнезда. Нарушение контакта в цепи прохождения сигнала от входа СК до выхода ПЧ. Неисправность цепи R2, C4	Пропаять антенное гнездо. Проверить надежность паяных соединений, пропаять цепи от входа СК до выхода ПЧ. Проверить цепь R2, C4
На изображении появляются темные горизонтальные полосы в такт со звуком или при постукивании	Нарушение припайки конденсаторов C7, C17, C22, C23	Проверить исправность конденсаторов C7, C17, C22, C23
При вращении ручки настройки на канал перестройка осуществляется не во всем диапазоне	Неисправны элементы Д2, Д4, Д5	Проверить диоды Д2, Д4, Д5 по сопротивлению омметром, неисправный диод заменить

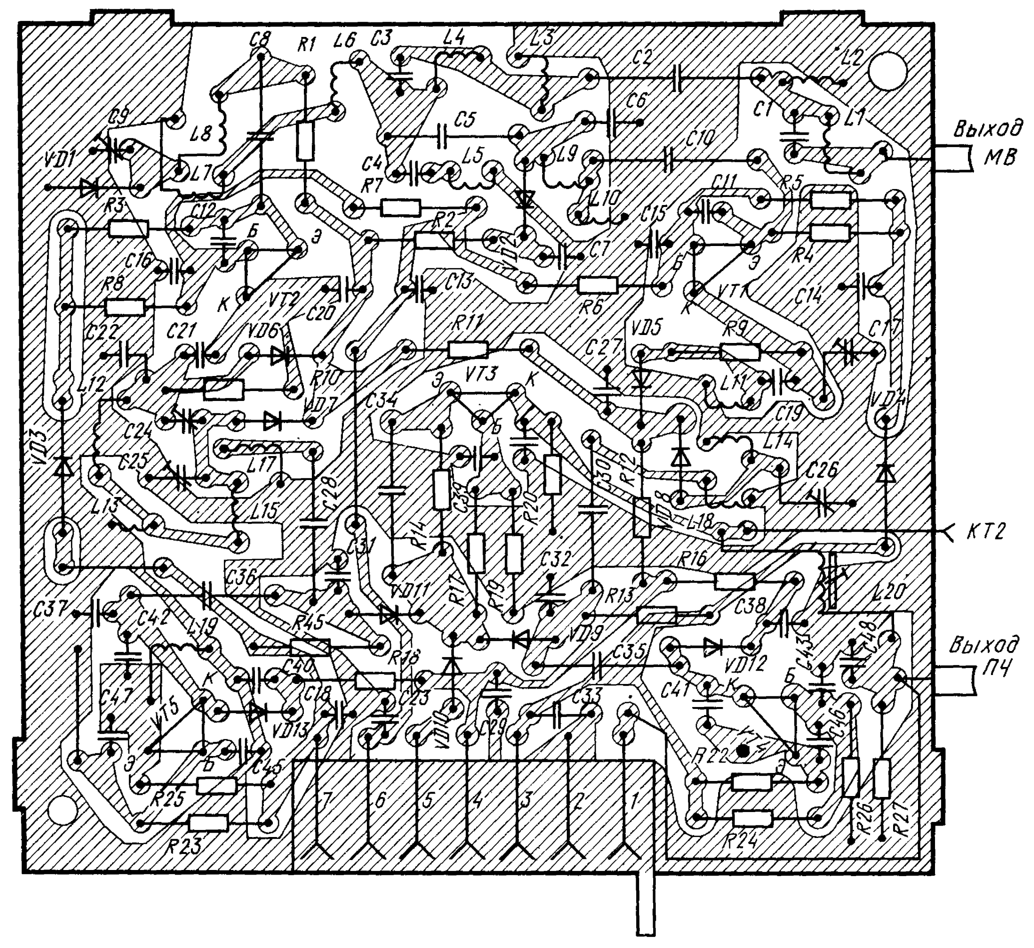


Рис. 2.14. Монтажная схема печатной платы СК-М-24

поддиапазона III — через R22, и смеситель VT3 через резистор R13 и диод VD9. При этом переключающие диоды VD10 и VD11 закрываются и отключают от входа смесителя УРЧ поддиапазона I—II и выход ДМВ.

На базы транзисторов УРЧ подается напряжение АРУ с контакта 6 разъема X1 через резисторы R6, R7. Конденсаторы C25, C13, C20, C34, C35, C31 являются фильтрами в цепях напряжения АРУ, напряжения питания и управляющего напряжения.

При приеме передач в диапазоне ДМВ вместе с СК-М-24-2 используется селектор СК-Д-24. Сигнал ПЧ с СК-Д-24 и питающее напряжение подаются через контакт 4 разъема СК-М и переключающий диод VD10 на смеситель VT3, который используется как дополнительный каскад усиления сигнала при работе с СК-Д-24.

Монтажная схема печатной платы СК-М-24 приведена на рис. 2.14. Намоточные данные катушек СК-М-24-2 приведены в табл. 2.11, а напряжения на выводах транзисторов — в табл. 2.12.

Принципиальная схема СК-Д-24 приведена на рис. 2.15. На входе СК включен фильтр верхних частот, образуемый элементами L1, C1, L2, C2, C4, который подавляет сигналы на частотах ниже диапазона ДМВ, т. е. ниже 400 МГц. Усилитель РЧ собран на транзисторе VT1 по схеме с ОБ. Коллекторной нагрузкой VT1 является полосовой фильтр, образуемый полуволновыми коаксиальными линиями L6, L10, укороченными емкостями конденсаторов C8, C10, C12, C14, на одном конце и емкостями варикапов VD2, VD3 на другом конце линий. Перестройка полосового фильтра осуществляется за счет изменения емкостей варикапов VD2, VD3 при подаче на них управляющего напряжения настройки с контакта 5 разъема X1 через резисторы R4, R5 и R10. Короткозамкнутые петли связи L5, L8 служат элементами подстройки в нижнем конце диапазона, а индуктивности L4, L12 — в верхнем. Связь контуров полосового фильтра осуществляется с помощью петель связи L7, L9. Напряжение АРУ подается с контакта 4 разъема через резистор R3 в базу

Таблица 2.11. **Намоточные данные катушек СК-М-24-1, СК-М-24-2**

Катушка	Внутренний диаметр, мм	Диаметр провода ПЭВТЛ-1, мм	Количество витков для ТВ стандартов			Направление намотки
			С	Е	А	
L1	3	0,41	12,5	10,5	10,5	Левая
L2	3	0,41	9,5	9,5	8,5	Левая
L3	3	0,41	11,5	10,5	8,5	Левая
L4	3	0,41	9,5	9,5	9,5	Левая
L5	3	0,41	2,5	2,5	1,5	Правая
L6	3	0,41	11,5	—	—	Правая
L7	5,5	0,51	—	7	—	Правая
L7	5,5	0,51	10,5	—	6,5	Левая
L8	3,5	0,41	13,5	17,5	16,5	Правая
L9	3	0,41	4,5	4,5	4,5	Правая
L10	2,5	0,41	2,5	2,5	2,5	Левая
L11	4,5	0,51	3,5	3,5	—	Левая
L11'	4	0,51	—	—	4,5	Левая
L12	3	0,41	12,5	18,5	15,5	Правая
L13	3	0,41	4,5	5,5	4,5	Левая
L14	4	0,51	3,5	3,5	—	Левая
L14	3,5	0,51	—	—	4,5	Левая
L15	3	0,41	11,5	18,5	16,5	Левая
L16	4	0,51	2,5	2,5	2,5	Левая
L17	5	0,51	4,5	3,5	3,5	Левая
L18	3,5	0,64	3,5	3,5	3,5	Левая
L19	4	0,64	5,5	—	5,5	Левая
L19	4	0,51	—	6,5	—	Левая
L20	На каркасе	0,18	23	23	18	Левая

Таблица 2.13. **Намоточные данные катушек СК-Д-24**

Катушка	Телевизионный стандарт	Внутренний диаметр, мм	Диаметр провода ПЭВТЛ-1, мм	Количество витков	Тип намотки
L1	С, Е1, Е2, А	2,5	0,31	17	Левая
L3	То же	3	0,4	11,5	Правая
L4	»	3	0,4	3	Левая
L12	»	3	0,4	3	Правая
L13	»	3	0,4	12,5	Левая
L14	»	3	0,4	3	Левая
L17	»	3	0,4	11,5	Правая
L18	»	3,8	0,18	8	Левая
L19	С	5,3	0,18	16	Левая
L19	Е1, Е2	5,3	0,18	15	Левая
L19	А	5,3	0,18	11	Левая
L20	С, Е1, Е2	5,3	0,18	12	Левая
L20	А	5,3	0,18	9	Левая
L21	С	4	0,4	9,5	Правая
L21	Е1, Е2	4	0,4	8,5	Правая
L21	А	4	0,4	5,5	Правая

Примечание. Катушки индуктивности L18—L20 намотаны на каркасе.

УРЧ. Глубина регулировки усиления 24 дБ достигается изменением напряжения АРУ от 8 до 2,5 В. Преобразователь частоты на транзисторе VT2 собран по схеме автогенерирующего смесителя. Связь с полосовым фильтром УРЧ осуществляется при помощи петли связи L11. Коллекторная цепь через конденсатор C22 подсоединена к гетеродинному контуру, выполненному в виде по-

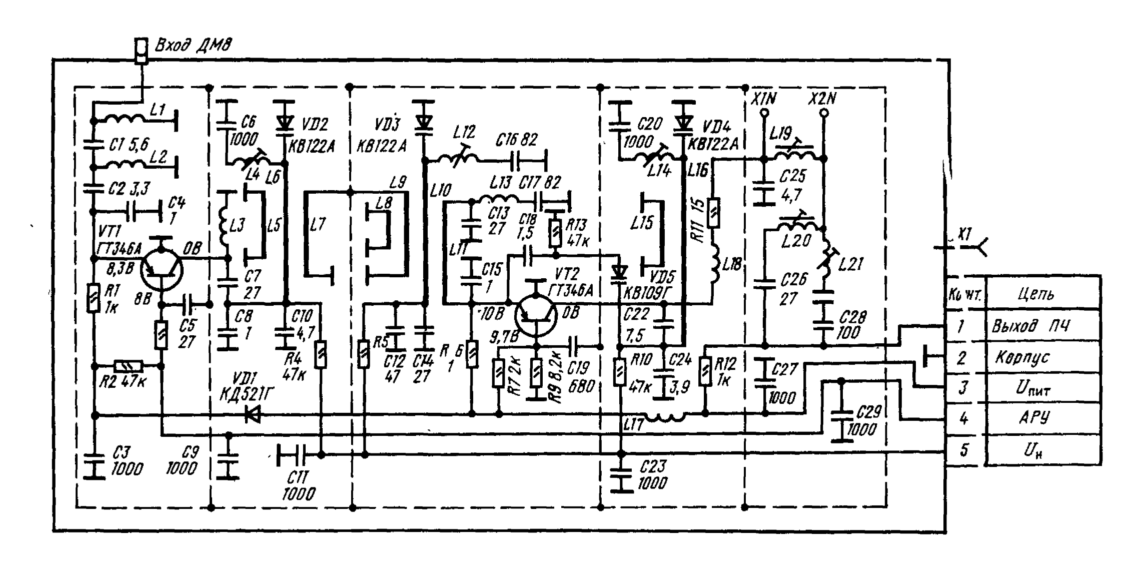


Рис. 2.15. Принципиальная схема селектора СК-Д-24

Таблица 2.12. **Напряжения (в вольтах) на выводах транзисторов селекторов СК-М-24-1, СК-М-24-2**

Поддиапазон частоты	Обозначение транзисторов и их выводов														
	VT1			VT2			VT3			VT4			VT5		
	Э	Б	К	Э	Б	К	Э	Б	К	Э	Б	К	Э	Б	К
I—II	—	—	—	8,4	8	2				—	—	—	8	8,7	0
III	8,4	8	1,7	—	—	—	8,4	7,8	0,5	9,2	8,3	0	—	—	—
IV—V	—	—	—	—	—	—				—	—	—	—	—	—

луволновой линии L16 и к полосовому фильтру ПЧ на элементах C25, L18, L20, C26, C28. Индуктивность L21 обеспечивает необходимую связь между контурами фильтра, а дроссель L19 предназначен для устранения связи между ФПЧ и контуром гетеродина. Короткозамкнутая петля L15 служит для подстройки контура гетеродина в нижнем конце поддиапазона, а индуктивность L14 — в верхнем. Обратная связь между смесителем и гетеродином осуществляется через конденсатор C18. Сопряжение контуров полосового фильтра и гетеродина осуществляется подбором вольт-фарадных характеристик варикапов VD2—VD4 и конструкцией элементов контуров.

Монтажная схема печатной платы СК-Д-24 приведена на рис. 2.16. Намоточные данные катушек СК-Д-24 приведены в табл. 2.13. Напряжения на выводах транзисторов указаны на рис. 2.15.

Рис. 2.16. Монтажная схема печатной платы СК-Д-24

2.6. Селекторы каналов СК-М-30, СК-Д-30

Принципиальная схема селектора СК-М-30 приведена на рис. 2.17. Селектор содержит входные цепи, УРЧ, смеситель и гетеродин. На входе селектора включен фильтр ПЧ, образуемый элементами L1, C1, L2, C2, L3 и обеспечивающий подавление сигналов ПЧ до 40 МГц. Усилитель РЧ собран по каскодной схеме с параллельным питанием на транзисторах VT1, VT2. Такая схема обладает устойчивым усилением на высоких частотах. Транзистор VT1 включен по схеме ОЭ, транзистор VT2 по схеме с ОБ.

Входные цепи УРЧ в зависимости от поддиапазона частот I—II или III переключаются диодами VD1, VD2. При работе селектора в поддиапазонах I—II на аноды диодов VD1 и VD2 через контакт 7 с блока выбора программ поступает отрицательное коммутирующее напряжение, запирающее диоды. При этом сигнал РЧ через широкополосную входную цепь C4, L5, C6, L8, C8 поступает на базу транзистора VT1. При работе в поддиапазоне III на аноды диодов поступает положительное напряжение, отпирающее диоды. В этом случае сигнал РЧ поступает на базу УРЧ через цепь C3, L4, VD1, L6, L7, C7.

Коллекторной нагрузкой транзистора VT2 является сложный полосовой фильтр, переключаемый диодами VD5, VD7, VD8. При работе в поддиапазонах I—II на аноды диодов поступает отрицательное напряжение, закрывающее диоды. В этом случае полосовой фильтр образуется элементами первичного контура C18L9C49 VD4, вторичного контура C22L12C50VD6 и цепи C19, L10, L11, L13, C23. Элементом связи со смесителем, собранным на транзисторе VT3 по схеме с ОБ, является катушка индуктивности L15.

При работе в поддиапазоне III на аноды диодов VD5, VD7, VD8 поступает положи-

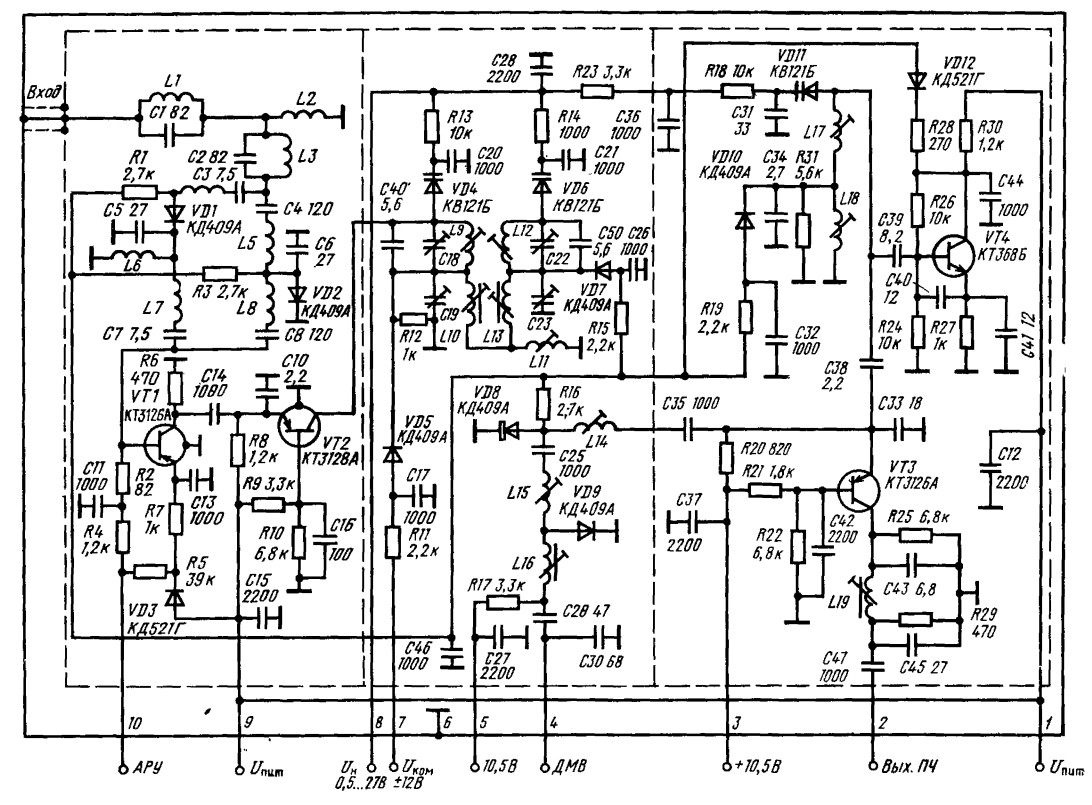


Рис. 2.17. Принципиальная схема селектора СК-М-30

тельное напряжение, отпирающее диоды. В этом случае полосовой фильтр образуется элементами первичного C18L9C49VD4 и вторичного C22L12C50VD6 контуров. Дополнительные контурные цепи C19, L10 и L13, L11, C23 шунтируются по цепям открытых диодов VD5, C17 и VD7, C26 соответственно. Элементом связи со смесителем в этом случае (на поддиапазоне III) является катушка L14. Перестройка в пределах диапазонов производится за счет изменения емкости варикапов VD4, VD6 при подаче на них управляющего напряжения настройки через контакт 8 селектора каналов и резисторы R13, R14.

Контур C33, L14, L15 настраивается на среднюю частоту соответствующего диапазона и служит для выравнивания коэффициента усиления селектора в пределах диапазона. Напряжение АРУ от 2 до 8 В подается на базу транзистора VT1 с контакта 10 селектора через резисторы R4, R2. Резисторы R2, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10 обеспечивают режим каскада УРЧ по постоянному току.

На вход смесителя (эмиттер транзистора VT3) поступают сигналы с УРЧ (через катушки связи L14, L15 и конденсатор C35) и через конденсатор C38 — с контура гетеродина, образуемого элементами C31, VD11, L17, C34.

Нагрузкой смесителя является контур C43, L19, L45, настроенный на промежуточную частоту, с которого сигнал ПЧ поступает на УПЧИ телевизора. Резисторы R20, R21, R22, R25 обеспечивают режим транзистора VT3 по постоянному току.

Гетеродин собран по схеме емкостной трехточки на транзисторе VT4. Перестройка по диапазону осуществляется за счет изменения емкости варикапа VD11 при подаче на него управляю-

Таблица 2.14. **Намоточные данные катушек СК-М-30**

Катушка	Диаметр, мм	Диаметр провода ПЭВ-2, мм	Число витков	Направление намотки
L1	3,5	0,355	10,5	Левая
L2	3,5	0,355	9,5	Левая
L3	3,5	0,355	10,5	Левая
L4	3,5	0,355	4,5	Левая
L5	3,5	0,355	5,5	Левая
L6	3,5	0,355	1,5	Правая
L7	3,5	0,355	4,5	Левая
L8	3,5	0,355	5,5	Левая
L9	4,5	0,63	2,5	Левая
L11	3	0,5	3,5	Левая
L12	4,5	0,63	2,5	Левая
L14	5	0,5	1,5	Правая
L17	3	0,5	2,5	Левая
L18	3	0,355	6,5	Левая

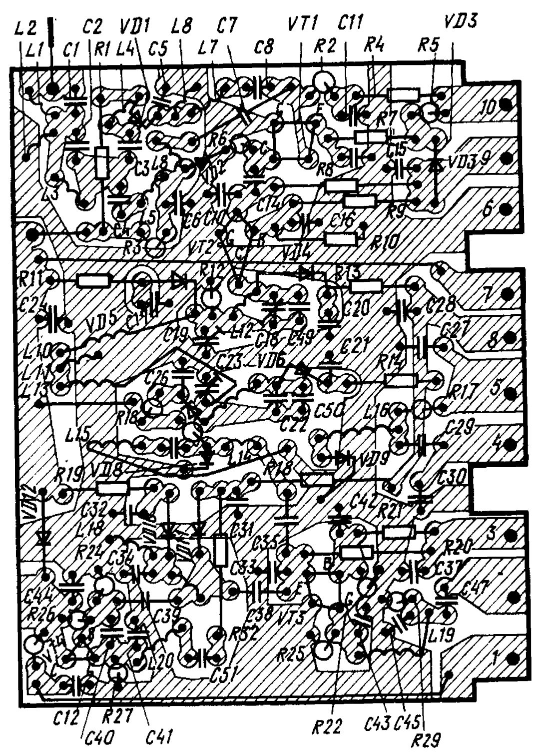


Рис. 2.18. Монтажная схема печатной платы СК-М-30.

щего напряжения. При работе в поддиапазоне III переключающий диод VD10 открывается и шунтирует катушку L18. Резисторы R30, R26, R24, R27 обеспечивают режим транзистора VT4 по постоянному току.

Монтажная схема печатной платы СК-М-30 приведена на рис. 2.18. Намоточные данные катушек указаны в табл. 2.14.

Принцип работы и схема СК-Д-30 (рис. 2.19) мало отличается от СК-Д-22 (см. рис. 2.12). На входе селектора включен фильтр верхних частот C1L1C2, обеспечивающий подавление частот ниже диапазона ДМВ. Через него сигнал поступает на базу УРЧ, собранного на транзисторе VT1 по схеме с ОБ. Нагрузкой УРЧ является полосовой фильтр, образуемый элементами L6, VD2, C9, C10, L10, VD3, C11, C12. Перестройка контуров в пределах диапазонов производится за счет изменения емкости варикапов VD2, VD3 при подаче на них управляющего напряжения настройки с контакта 2 через R3 и R4. Элементы L4, L5, L7, L8 служат для настройки полосового фильтра на нижнем и верхнем концах диапазона. Сигнал РЧ при помощи петли связи L9 снимается с выходного контура полосового фильтра УРЧ и поступает в эмиттер смесителя, собранного на транзисторе VT2 по схеме с ОБ. Коллекторной нагрузкой смесителя по РЧ является гетеродинный контур на элементах L13, L12, VD4, C21, сигнал с которого через конденсатор C18 подается на вход смесителя. Гетеродин выполнен по схеме емкостной трехточки. Обратная связь осуществляется через конденсатор C18. Нагрузкой каскада

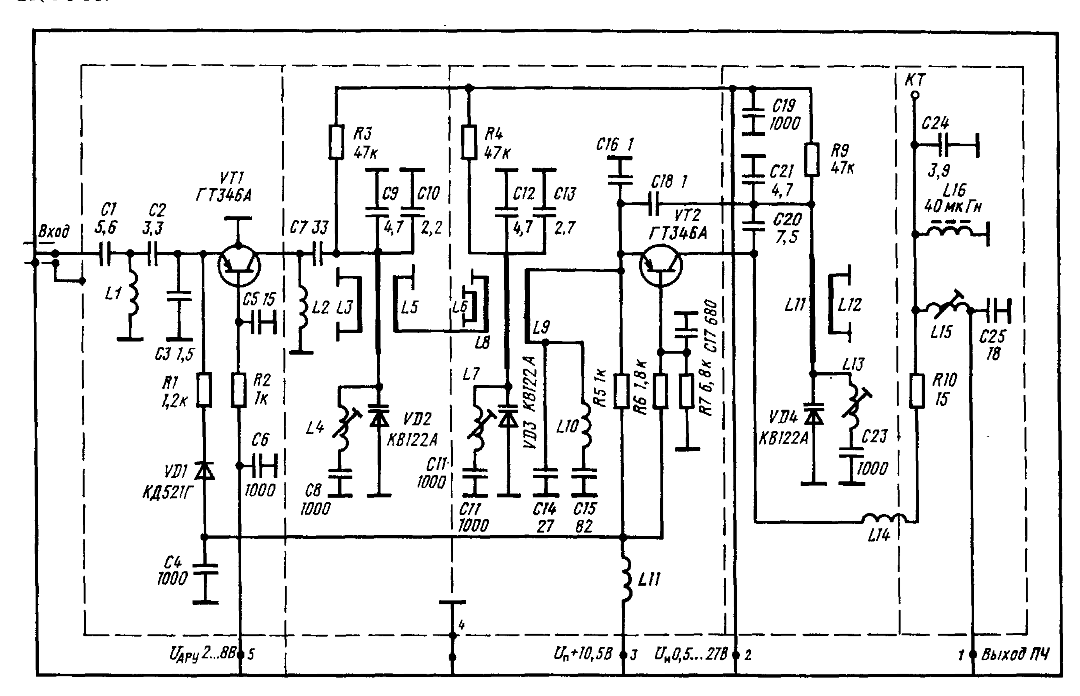


Рис. 2.19. Принципиальная схема селектора СК-Д-30

Таблица 2.15. **Намоточные данные катушек СК-Д-30**

Катушка	Диаметр, мм	Диаметр провода ПЭВ-2, мм	Число витков	Направление намотки
L2	3	0,41	10	Правая
L4	3	0,41	3	Правая
L7	3	0,41	3	Правая
L10	3	0,41	10	Правая
L11	3	0,41	10	Правая
L13	3	0,41	3	Правая
L14	3	0,41	10	Правая
L15	3	0,41	21	Левая

по ПЧ является контур C24 L15 C25, который вместе с контуром C30 C29 L16, расположенным в СК-М-30, образует полосовой фильтр, настроенный на промежуточную частоту.

Монтажная схема печатной платы селектора СК-Д-30 приведена на рис. 2.20. Намоточные данные катушек указаны в табл. 2.15.

Возможные неисправности селекторов СК-М-24, СК-М-30, СК-Д-24, СК-Д-30 аналогичны приведенным в табл. 2.9, 2.10.

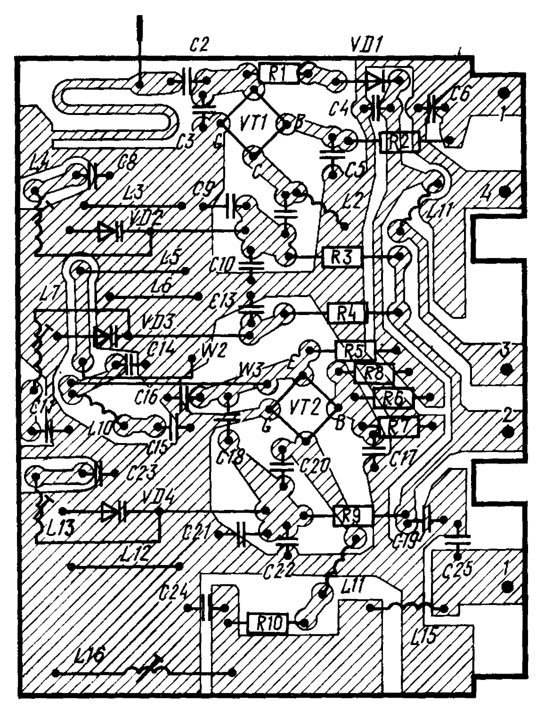


Рис. 2.20. Монтажная схема печатной платы СК-Д-30

3. УНИФИЦИРОВАННЫЕ БЛОКИ И МОДУЛИ

3.1. Модуль усилителя промежуточной частоты изображения УМ1-1

Модуль УМ1-1 предназначен для формирования требуемой аплитудно-частотной характеристики (АЧХ) тракта изображения, усиления сигналов ПЧ изображения и звука, обеспечения автоматической регулировки усиления и автоматической подстройки частоты.

Принципиальная схема модуля УМ1-1 приведена на рис. 3.1. На входе модуля включен фильтр сосредоточенной селекции (ФСС), состоящий из системы полосовых фильтров и режекторных контуров, который обеспечивает формирование необходимой амплитудно-частотной характеристики УПЧИ (см. рис. 3.3,*б*).

Контур, образуемый элементами L1, C2, C3, C1, R1, обеспечивает согласование входа УПЧИ с контуром смесителя блока СК-М. Элементы схемы L2, L3, C5, C6, C7, C9 образуют полосовой фильтр, обеспечивающий необходимую полосу пропускания УПЧИ. Контур L4 C10 C11 осуществляет режекцию на частоте 31,5 МГц, контур L6 C16 C18 — на частоте 30,5 МГц, а контур L5 C14 — на частоте 39,5 МГц. С выхода ФСС сигнал поступает на предварительный усилитель, собранный на транзисторе VT1 по схеме с ОЭ. Коллекторной нагрузкой каскада являются дроссель L13 и полосовой фильтр, состоящий из двух контуров L7C22C25 и L9L10C30C31. Полосовой фильтр улучшает избирательность УПЧИ по соседнему каналу. Резисторы R4, R5, R7 обеспечивают режим транзистора VT1 по постоянному току.

С выхода полосового фильтра через согласующие резисторы R11, R12 сигнал поступает на вход УПЧ изображения, собранного на микросхеме D1 (К174УР2). Конденсатор C29 обеспечивает развязку по постоянному току базовых цепей эмиттерных повторителей, расположенных в интегральной микросхеме на ее входе. Структурная схема микросхемы К174УР2Б представлена на рис. 3.1 и включает в себя регулируемый усилитель 2, управляющий каскад 11, усилитель 1, усилитель постоянного тока 3 и частотный детектор 14.

После усиления в трехкаскадном усилителе 2 сигнал ПЧ детектируется синхронным детектором 14, нагрузкой которого являются контуры, образованные элементами L11, C38, C45, L12, L18. С выхода синхронного детектора сигнал поступает на предварительный усилитель полного телевизионного сигнала. Размах его регулируется резистором R18, подключенным к выводу 10 микросхемы. С вывода 11 микросхемы полный телевизионный сигнал через цепь L15,

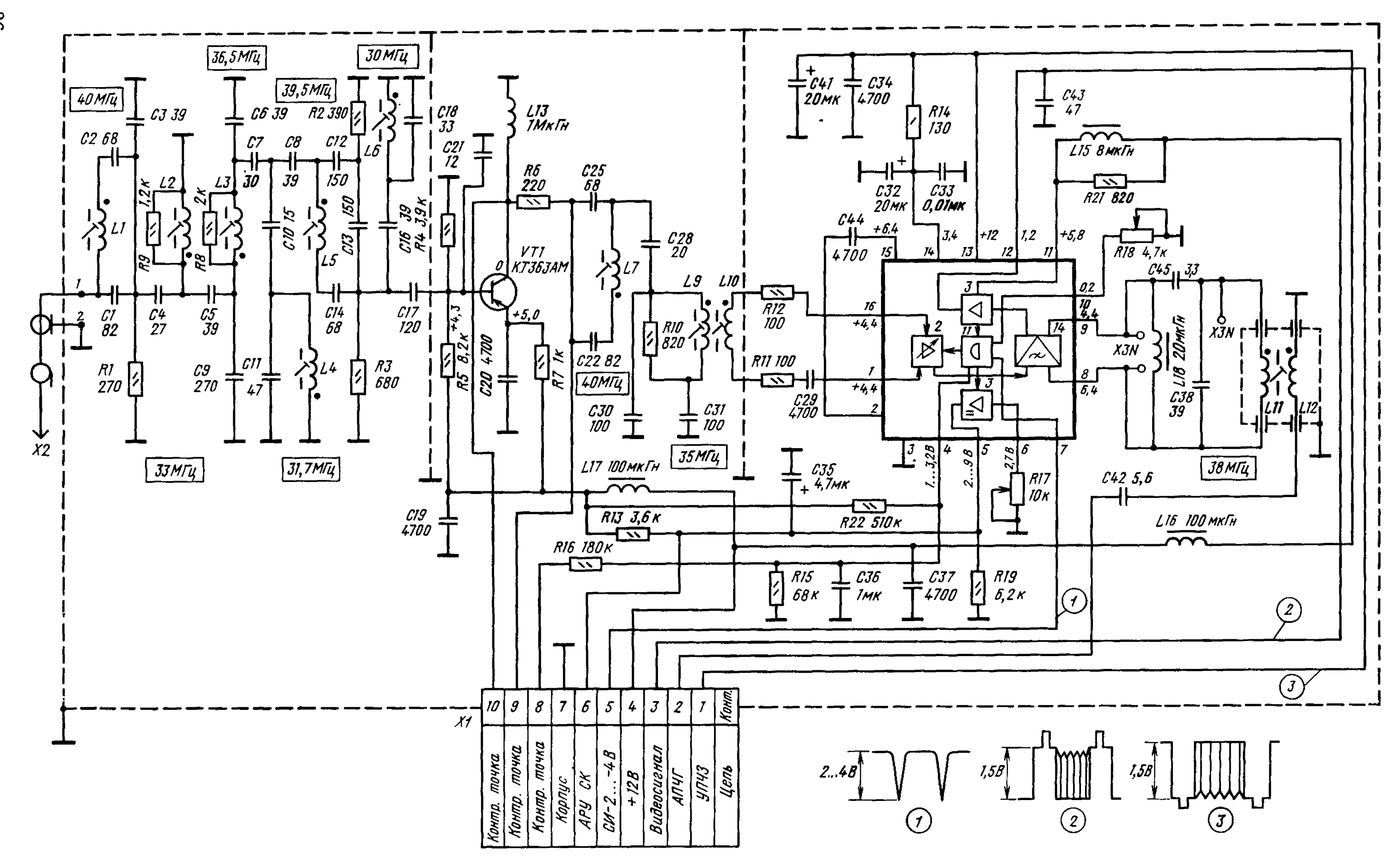


Рис. 3.1. Принципиальная схема модуля УМ1-1

R21 поступает на контакт 3 разъема X1 (для подачи на модули яркости и цветности).

Система АРУ выполнена на структурных элементах 3, 11 микросхемы D1. На вывод 7 ее через контакт 5 разъема X1 подаются импульсы обратного хода строчной развертки отрицательной полярности, которые управляют схемой АРУ.

Управляющее напряжение, создаваемое схемой ключевой АРУ, поступает на УПЧИ микросхемы (каскад 2) и через усилитель постоянного тока 3 и контакт 6 разъема X1 — на селектор каналов СК-М. Значение этого напряжения определяется делителем R13, R19 и при отсутствии сигнала составляет 9 В. При подаче сигнала напряжение АРУ уменьшается и может достигать 2 В. Предварительная установка напряжения АРУ, поступающего на СК-М, производится резистором R17, подключенным к выводу 6 микросхемы.

Напряжение питания +12 В подается на контакт 4 разъема X1 модуля УМ1-1. Элементы C37, L16, C41, C34, R14, C32, C33 образуют фильтры в цепи питания микросхемы. Элементы L17, C19 образуют фильтр в цепи питания предварительного усилителя.

Конструктивно модуль УМ1-1 выполнен в виде отдельного блока, имеющего габаритные размеры 128×92,5×30 с десятиконтактным разъемом типа СНП-40, предназначенным для установки на печатную плату в разъем СНО-46. Модуль заключен в металлический экран, состоящий из основания и двух крышек (верхней и нижней) с отверстиями для настройки контуров и доступа к контрольным точкам. В верхней части модуля имеются отверстия для регулировки АРУ УПЧИ (R18) и СК-М (R17). Все радиоэлементы смонтированы на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1 ... 1,5 мм.

Основные параметры модуля УМ1-1

Чувствительность по входу, мкВ, не ниже	400
Избирательность, дБ, не менее:	
на частотах:	
30 МГц	46
39,5 МГц	40
в полосе частот ниже:	
30 МГц	Снижение на 10 дБ/МГц
31,5 МГц	14...26
39,5 МГц	36
Полоса пропускания АЧХ на уровне несущей частоты изображения 38 МГц, не менее	5,5
Неравномерность АЧХ в полосе 33...34,7 МГц, дБ, не более	2
Размах полного телевизионного сигнала на выходе, В, не менее	2,5
Изменение полного телевизионного сигнала при изменении входного сигнала на 46 дБ, дБ, не более	3
Величина сигнала ПЧ, снимаемого на вход АПЧГ, мВ, в пределах	10...50
Частота настройки опорного контура синхронного детектора, МГц	38±0,03
Напряжение питания, В	12±0,6
Ток потребления, мА, не более	85

Таблица 3.1. **Номинальные значения элементов модуля УМ1-1 для стандартов С, Е, А**

Обозначение элементов	С	Е	А	Обозначение элементов	С	Е	А
C1	82	82	55	C16	39	39	30
C2	68	68	47	C18	33	30	15
C3	39	22	15	C22	82	82	56
C4	27	39	24	C25	68	68	47
C5	39	27	22	C28	20	47	10
C6	39	56	27	C30	100	100	68
C7	30	27	22	C31	100	100	68
C8	39	33	12	C38	39	39	27
C9	270	150	270	C42	5,6	5,6	3,9
C10	15	15	24	L15	8	13	15
C11	47	33	27	R2	0,390	0,390	0,360
C12	150	150	100	R10	0,82	0,47	1,5
C13	150	120	100	R21	0,82	10	5,6
C14	68	68	43				

Примечание. Емкость дана в пикофарадах, индуктивность — в микрогенри, сопротивление — в килоомах.

Таблица 3.2. **Намоточные данные катушек модуля УМ1-1**

Катушка	Число витков	Индуктивность катушки, мкГн
L1—L12	6	0,34±0,01
L13	6	1±10%
L15	6	8±10%
L16	6	100±5%
L17	6	100±5%
L18	6	20±5%

Примечание. Индуктивности L1—L12 намотаны проводом ПЭВ-1 0,28, тип сердечника М30ВН-13 ПРЧ×0,7×8

Монтажная схема печатной платы модуля УМ1-1 приведена на рис. 3.2. В табл. 3.1 приведены сведения об элементах, изменяющих свои номинальные значения для трех телевизионных стандартов (Советского, Европейского и Американского). Намоточные данные катушек модуля УМ1-1 приведены в табл. 3.2.

Проверка модуля УМ1-1 производится в следующем порядке:

включить модуль на специальном стенде или в телевизоре со снятой задней стенкой (без сигнала от антенны);

подключить вольтметр постоянного тока к контакту 3 разъема модуля и убедиться, что напряжение составляет около 5,5 В;

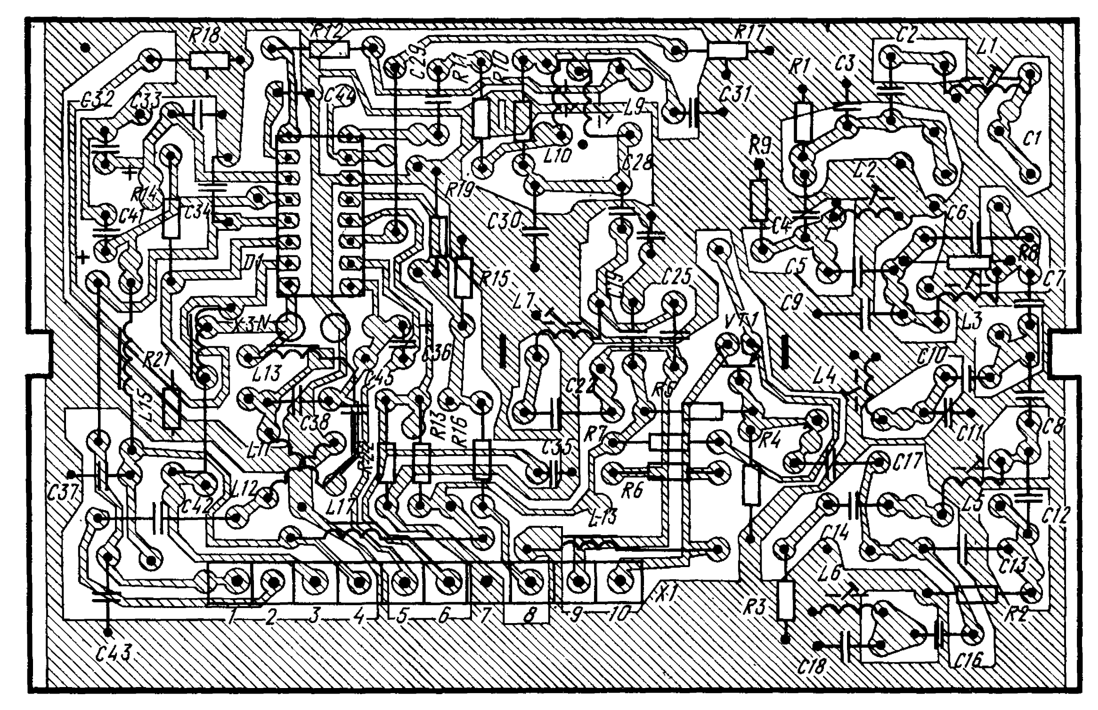
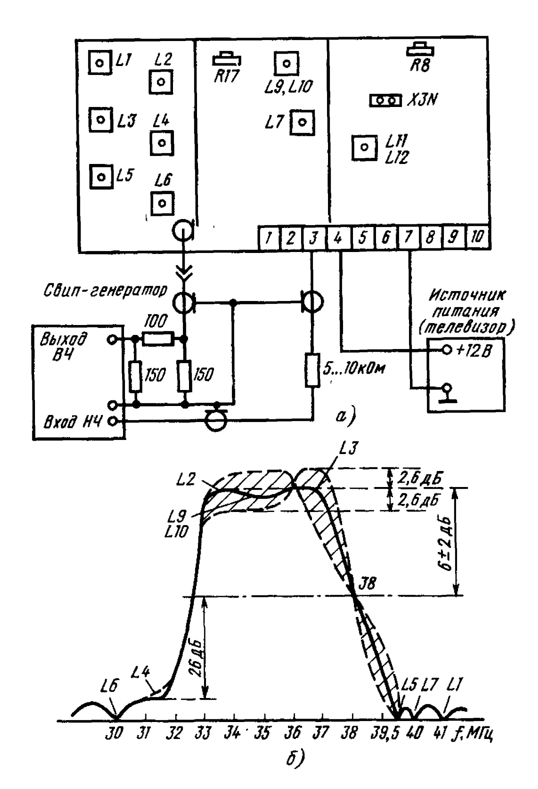


Рис. 3.2. Монтажная схема печатной платы модуля УМ1-1



настроить телевизор на одну из принимаемых программ, подключить осциллограф к контакту 3 разъема модуля и убедиться, что сигнал соответствует осциллограмме 2, приведенной на рис. 3.1;

подключить осциллограф к контакту 1 разъема модуля и убедиться, что сигнал соответствует осциллограмме 3 рис. 3.1.

Для настройки и регулировки модуля УМ1-1 необходимо:

установить модуль в стенд или работающий телевизор со стороны печатного монтажа;

проверить наличие питающих напряжений и напряжений на выводах микросхем К174УР2Б;

подключить к модулю приборы в соответствии со структурной схемой, приведенной на рис. 3.3,*а* (при использовании свип-генератора типа ТР0813 он подключается к гнезду X2 без согласования);

к контрольной точке X3N подключить технологическую заглушку с резистором 43 Ом;

переменным резистором R18 установить на контакте 3 разъема модуля постоянное напряжение 5,5 В, на контакте 6 резистором R17 напряжение 9 В;

с помощью ручки «Усиление» свип-генератора получить на его экране изображение АЧХ УПЧИ,

Рис. 3.3. Схема подключения приборов при настройке модуля УМ1-1 (*а*) и типовая АЧХ его (*б*) (штрихпунктирной линией указана зона запуска частотной характеристики)

Таблица 3.3. **Возможные неисправности модуля УМ1-1**

Внешний признак	Возможная причина	Способ отыскания и устранения неисправности
Нет изображения и звука	Обрыв в кабеле от СК-М к модулю. Отсутствует или мало напряжение на транзисторе VT1 и микросхеме D1. Неисправны L17 или L16. Неисправны R17 или R18	Проверить наличие питающих напряжений и режимы транзистора VT1 и микросхемы D1. Проверить исправность ВЧ кабеля от СК-М к модулю и дросселей L16, L17. Проверить исправность переменных резисторов R17 и R18
Шумы на изображении	Плохой контакт в кабеле от СК-М к модулю: мало напряжение питания на микросхеме D1, неправильно установлено напряжение АРУ	Проверить исправность кабеля от СК-М к модулю и питающие напряжения. Проверить правильность установки напряжения на контакте 6 разъема модуля и исправность резистора R17
При переключении с канала на канал изображение пропадает или нарушается его устойчивость	Плохо работает схема АПЧГ, неисправен конденсатор С42	Подстроить сердечник индуктивности L12, заменить С42
Прослушивается «рокот» по звуку	Неточная настройка сердечника индуктивности L11	Подстроить сердечники индуктивности L11
Излишняя контрастность изображения, изображение неустойчиво	Неисправны схема АРУ, микросхема D1 или резисторы R17, R18	Проверить правильность установки R17, R18 и исправность микросхемы
Отсутствует изображение или изображение имеет малую контрастность	Неисправна микросхема D1, обрыв катушки L15	Проверить наличие видеосигнала на контакте 3 разъема модуля, заменить микросхему
Отсутствует звук, изображение имеется	Неисправна микросхема, обрыв в цепи от вывода 12 микросхемы к контакту 1 разъема модуля	Проверить наличие видеосигнала на контакте 1 разъема

которая должна иметь вид, приведенный на рис. 3.3,*б*;

в случае несоответствия АЧХ рис. 3.3,*б* необходимо произвести подстройку контуров. Для этого надо увеличить усиление свип-генератора и вращением сердечника катушки L6 добиться максимального подавления усиления на частоте 30 МГц. Сердечником катушки L4 получить необходимую форму АЧХ на частоте 31,7 МГц, а вращая сердечники катушек L5, L1, L7, получить максимальное подавление на частотах 39,5, 41 и 40 МГц соответственно. Уменьшить усиление для хорошего наблюдения верхней части АЧХ и, вращая сердечник катушки L3, получить необходимую форму характеристики на частоте 36,5... ...37 МГц, а сердечником катушки L2 — на частоте 33 МГц. Вращая сердечник катушки L9, L10, выровнять характеристику в области средней частоты 35 МГц.

Возможные неисправности модуля УМ1-1 приведены в табл. 3.3.

3.2. Модуль усилителя промежуточной частоты звука УМ1-2

Модуль УМ1-2 предназначен для усиления сигналов ПЧ звукового сопровождения, их детектирования и предварительного усиления сигналов ЗЧ. Его принципиальная схема приведена на рис. 3.4. Полный телевизионный сигнал с модуля УМ1-1 поступает на контакт 2 модуля УМ1-2 и далее через конденсатор С1 на фильтр L1C10C11L4C2, предназначенный для выделения сигналов второй промежуточной (разностной) частоты звукового сопровождения (6,5 МГц). Этот сигнал поступает на выводы 13, 14 усилителя разностной частоты, выполненного на микросхеме D1. Она включает в себя усилитель-ограничитель сигнала 16, частотный детектор 7 и регулируемый усилитель 2.

Детектор отношений с опорным контуром L5C8 выделяет сигналы ЗЧ. Для улучшения линейности демодуляционной характеристики детектора контур зашунтирован резистором R1. Конденсатор С7 служит для уменьшения сигналов ПЧ в нагрузке. Выходное напряжение ЗЧ снимается с вывода 8 микросхемы и через конденсатор С9 поступает на контакт 6 разъема X1. Напряжение питания 12 В подается на контакт 4 разъема X1. Конденсатор С6 — фильтр в цепи питания. Контакт 7 разъема X1 модуля можно использовать для регулировки громкости при подключении к телевизору пульта дистанционного управления. При необходимости контакт 7 можно использовать для подключения к нему переменного резистора, обеспечивающего регулировку громкости или установку напряжения ЗЧ на выходе модуля, исключающую ограничение сигнала на входе модуля УЗЧ.

Рис. 3.4. Принципиальная схема модуля УМ1-2

Основные параметры модуля УМ1-2

Действующее значение напряжения выходного сигнала ЗЧ (на нагрузке 100 кОм) при девиации ±50 кГц, мВ, не менее	180
Ширина полосы линейного участка S кривой со входа УПЧЗ при нелинейности не более 2%, кГц, не менее	±50
Частота настройки опорного контура, МГц	6,5±0,015
Полоса частот пропускания входного контура на уровне 0,7 кГц .	300±50
Диапазон электронной регулировки усиления, дБ, не менее . . .	60
Напряжение питания, В	12±0,6
Ток потребления, мА, не более . .	30

Конструктивно модуль УМ1-2 выполнен в виде отдельного блока (габаритные размеры 53×92,5×30 мм) с семиконтактным разъемом типа СНП-40 для установки на печатную плату в разъем СНО-46. Модуль заключен в металлический экран, состоящий из основания и крышки, имеющей отверстия для надстройки кон-

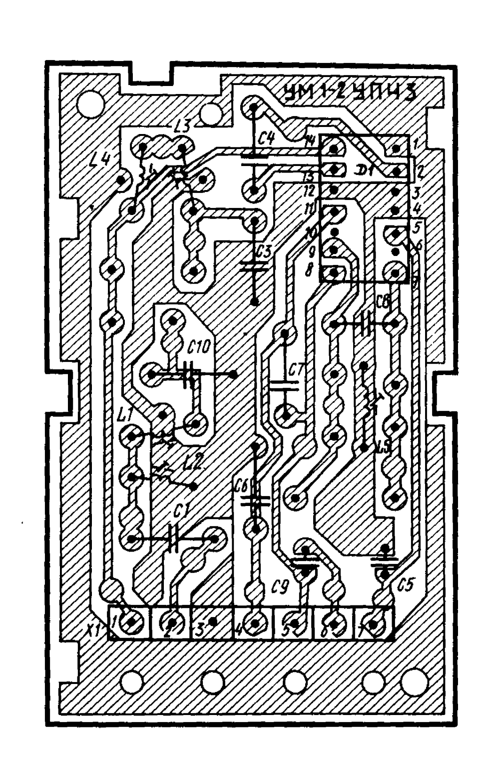


Рис. 3.5. Монтажная схема печатной платы модуля УМ1-2

Таблица 3.4. **Возможные неисправности модуля УМ1-2**

Внешний признак	Возможная причина	Способ отыскания и устранения неисправности
Есть изображение, нет звука	Отсутствие питания, неисправна микросхема или конденсаторы С9, С1	Проверить наличие напряжения питания на контакте 4 X1. Проверить исправность С9 и С1, подключив параллельно конденсатор той же емкости. Заменить микросхему
Звук есть, но с большими искажениями	Неисправны конденсатор С9 или микросхема	Заменить конденсатор или микросхему
Прослушиваются ВЧ свисты и помехи	Неисправен конденсатор С7	Заменить конденсатор С7
При минимальной громкости в динамической головке слышен «рокот»	Расстроен опорный контур	Подстроить опорный контур сердечником катушки L5

туров. Все радиоэлементы модуля смонтированы на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита или гетинакса толщиной 1 ... 1,5 мм. Катушки L1—L4 имеют по шесть витков провода ПЭВ-1-0,23 и сердечники типа М30ВН-13 ПР 4×0,7×8. Монтажная схема печатной платы приведена на рис. 3.5.

Возможные неисправности модуля УМ1-2 приведены в табл. 3.4.

3.3. Модуль усилителя звуковой частоты УМ1-3

Модуль УМ1-3 предназначен для усиления сигналов ЗЧ. Его принципиальная схема приведена на рис. 3.6 Сигнал ЗЧ (с модуля УМ1-2) подается на контакт 2 разъема X1 модуля УМ1-3 и через конденсатор С3 поступает на вход УЗЧ, собранного на микросхеме D1 (К174УН7). Микросхема содержит эмиттерный повторитель, усилитель напряжения и выходной каскад, собранный по двухтактной схеме. Выходной сигнал ЗЧ снимается с выхода 12 микросхемы и поступает на контакт 5 разъема X1.

Емкостный делитель С5, С9, установленный между выводами 5 и 12 микросхемы, является элементом частотно-зависимой отрицательной обратной связи, обеспечивающей устранение самовозбуждения схемы и стабилизацию режима работы усилительных каскадов. Для улучшения АЧХ усилителя и повышения стабильности его работы в модуле имеются цепи отрицательной обратной связи, образованные элементами R2, С2, R3, С4, а также корректирующая цепочка С8,R4. Дополнительную корректировку АЧХ модуля и при необходимости регулировку тембра можно производить подключением частотно-зависимых цепей к контакту 1 разъема X1. Напряжение питания 15 В подается через контакт 4 разъема X1. Элементы С6, R3 образуют фильтр в цепи питания. Конденсатор С1 замыкает вывод 7 микросхемы по переменному току на корпус.

Конструктивно модуль выполнен в виде отдельного блока, имеющего габаритные размеры 60×81×27 мм с семиконтактным разъемом типа СНП-40 для установки в разъем СНО-46 кросс-платы. Микросхема D1 крепится на специальном теплоотводящем радиаторе. Монтажная схема печатной платы модуля УМ1-3 приведена на рис. 3.7. При сборке печатной платы модуля УМ1-3 применены следующие радиоэлементы: резисторы R1—R3 типа С1-4-0,125; R4 типа МЛТ-05; конденсаторы С1—С4, С6 типа К50-6; С5, С9 типа К10-7В; С8 типа К73-17; разъем X1 типа СНП-40-7Р. Неисправность модуля обычно вызвана выходом из строя микросхемы К174УН7, которая очень критична к коротким замыканиям в нагрузке и кратковременным увеличениям напряжения питания. Кроме того, возможны неисправности, указанные в табл. 3.5.

Собранный правильно и работающий модуль УМ1-3 настройки не требует и настроечные элементы в нем отсутствуют.

Основные параметры модуля УМ1-3

Чувствительность УЗЧ при номинальной выходной мощности, мВ, не хуже	70
Максимальная выходная мощность, Вт	4
Коэффициент нелинейных искажений при номинальной выходной мощности, %, не более	5
Диапазон рабочих частот, Гц . .	80...12 500
Напряжение питания, В	15±1,5
Ток, потребляемый при максимальной выходной мощности, А .	0,55±0,1
То же, в режиме молчания, А . .	0,02

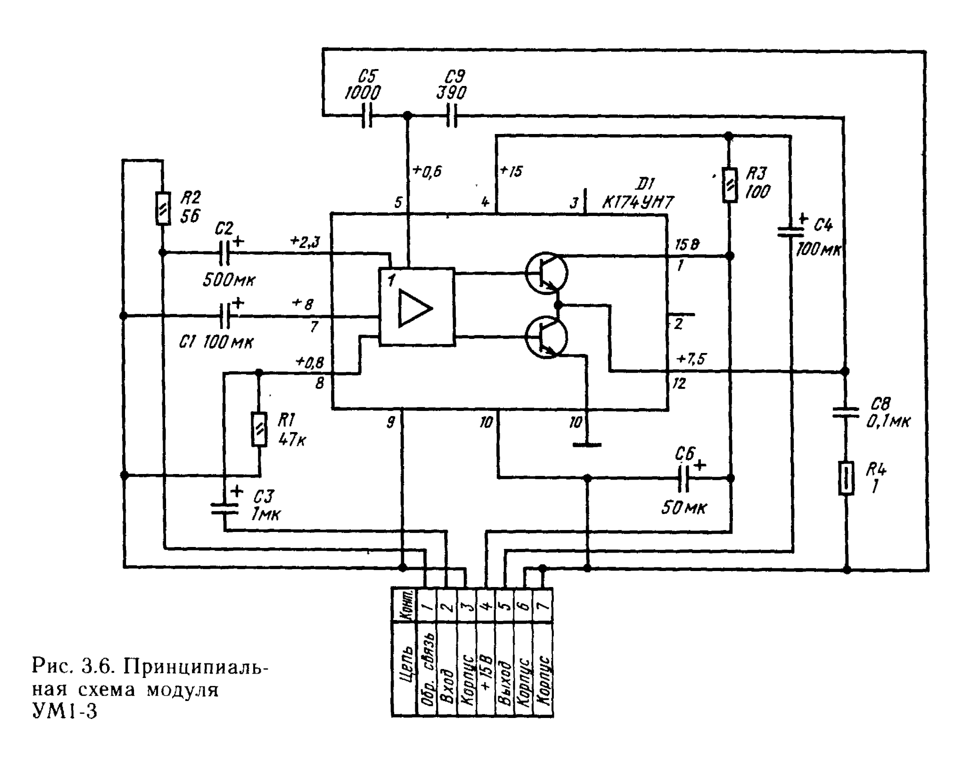


Рис. 3.6. Принципиальная схема модуля УМ1-3

Конт.	1	2	3	4	5	6	7
Цепь	Блокир.	Вход	Корпус	+12В	Корпус	Вых. АПЧГ	Вых. АПЧГ

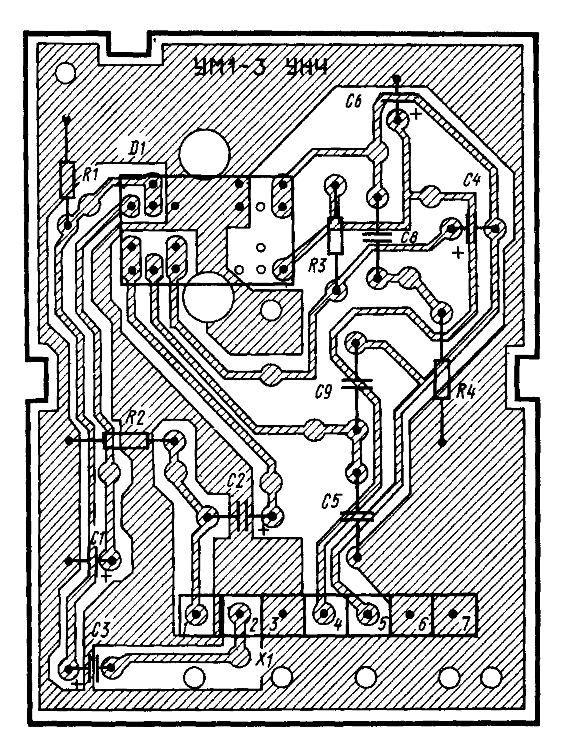


Рис. 3.7. Монтажная схема печатной платы модуля УМ1-3

Таблица 3.5. **Возможные неисправности модуля УМ1-3**

Внешние признаки	Возможная причина	Способ отыскания и устранения неисправности
Изображение есть, звук отсутствует	Неисправен один из элементов C3, R3, C4. Обрыв цепи от контакта 2 разъема модуля к выводу 8 микросхемы D1	Проверить режимы на выводах микросхемы D1, конденсаторы C3 и C4, резистор R3
Звук искажен	Неисправен один из элементов C1, C2, C3, C6	Проверить режимы на выводах микросхемы D1 и исправность элементов C1, C2, C3, C6

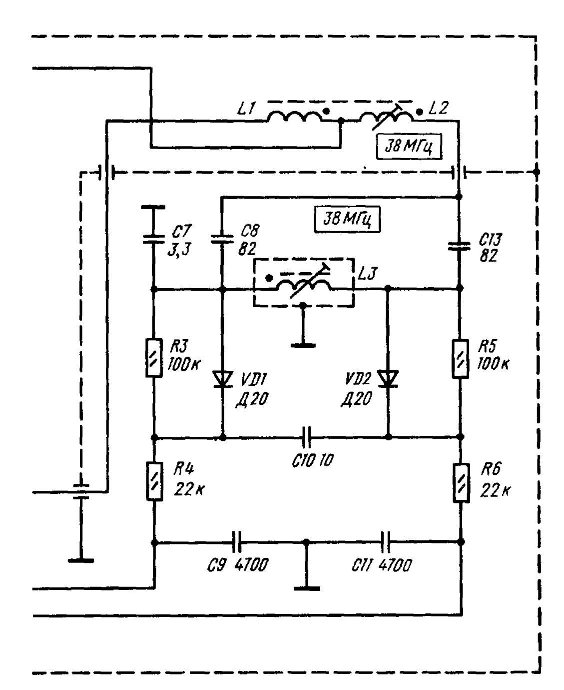


Рис. 3.8. Принципиальная схема первого варианта модуля УМ1-4

3.4. Модуль автоматической подстройки частоты гетеродина УМ1-4

Модуль УМ1-4 предназначен для автоматической подстройки частоты гетеродина селекторов каналов телевизоров. Принципиальная схема модуля УМ1-4 неоднократно изменялась, поэтому здесь будут описаны три варианта схемы модулей, которые выпускались промышленностью. Принципиальная схема первого варианта модуля приведена на рис. 3.8. В состав модуля входят усилитель, собранный на двух микросхемах D1, D2 типа К2УС247, которые затем были заменены на К224УР3, и дискриминатор на элементах L1, L2, L3, C8, C10, C13, VD1, VD2. Сигнал ПЧ подается на контакт 2 модуля УМ1-4 (с модуля УМ1-1) и далее поступает на вывод 1 микросхемы D1. Первые каскады усилителей в микросхемах D1 и D2 выполнены по резистивной схеме. Коллекторной нагрузкой выходного каскада в микросхеме D1 является дроссель L4, зашунтированный резистором R7. С выхода микросхемы D1 (вывод 9) сигнал поступает на вход второй микросхемы D2 через переходной конденсатор C3.

Коллекторной нагрузкой усилителя, выполненного на микросхеме D2, является первичная обмотка частотного дискриминатора. Для уменьшения емкости, вносимой микросхемой D2 в дискриминатор, применено частичное включение первичной обмотки L1, L2 через разделительный резистор R9. В дискриминаторе применена емкостная связь между обмотками при помощи конденсаторов C8, C13. При отклонении ПЧ от номинального значения в ту или другую сторону на выходе дискриминатора появляется постоянное напряжение положительной или отрицательной полярности относительно установленного значе-

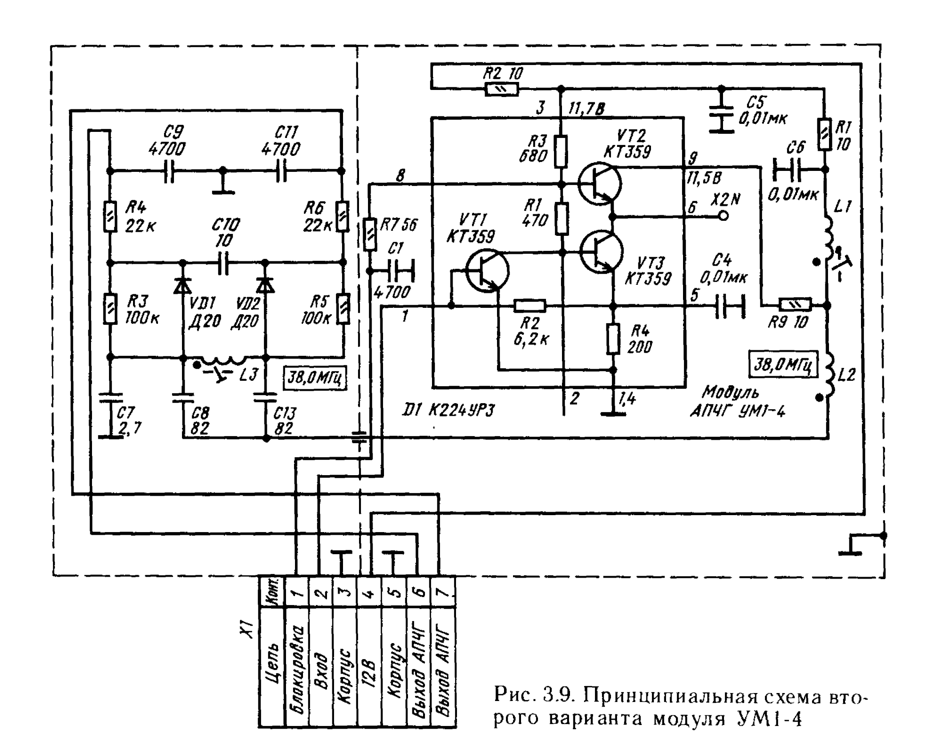


Рис. 3.9. Принципиальная схема второго варианта модуля УМ1-4

Рис. 3.10. Принципиальная схема третьего варианта модуля УМ1-4

ния, которое через фильтры R4C9 и R6C11 поступает на контакты 6 и 7 разъема X1 модуля УМ1-4, а затем подается на селектор каналов для подстройки частоты гетеродина. Фильтры служат для уменьшения влияния на работу устройства АПЧГ быстрых изменений амплитуды сигналов ПЧ, модулированных полным телевизионным сигналом. Напряжение питания 12 В подается на контакт 4 разъема X1 модуля. Элементы R1C4 и C5R2C6 образуют фильтры по цепи питания.

Вывод 8 микросхемы D1 через контакт 1 разъема X1 модуля подключается к цепи отключения устройства АПЧГ в сенсорном или псевдосенсорном устройстве. При переключении телевизионных каналов этот вывод микросхемы соединяется с корпусом, что на короткое время (1 ... 1,5 с) прекращает работу модуля АПЧГ с целью предотвращения ложных захватов, которые могут привести к уходу частоты гетеродина.

Принципиальная схема второго варианта модуля УМ1-4 приведена на рис. 3.9. В нем используется только одна микросхема D1 типа К224УР3, на вход которой (вывод 1) подается сигнал ПЧ без предварительного усиления. Схема блокировки АПЧГ подключается через контакт 1 разъема X1 и резистор R7 к выводу 8 микросхемы. Необходимо отметить, что модуль этого варианта не всегда обеспечивает необходимый уровень сигнала на выходе дискриминаторов, поэтому был заменен схемой с дополнительным усилителем на одном транзисторе.

Принципиальная схема третьего варианта модуля приведена на рис. 3.10. В ней используется одна микросхема К224УР3 и один каскад усиления сигнала ПЧ на транзисторе VT1, включенном по схеме с ОЭ. Резисторы R1, R2, R5 обеспечивают режим работы транзистора по постоянному току. С коллекторной нагрузки каскада (резистора R5) сигнал ПЧ через конденсатор C4 подается на вход микросхемы (вывод 1). Нагрузкой микросхемы является контур дискриминатора.

Устройство блокировки АПЧГ подключается через контакт 1 разъема X1 и резистор R3 к выводу 8 микросхемы. Элементы R6C1 и L1C5 образуют фильтры в цепи питания транзистора и микросхемы. Модули, выполненные по схемам вариантов 1 и 3, имеют одинаковые параметры и полностью взаимозаменяемы.

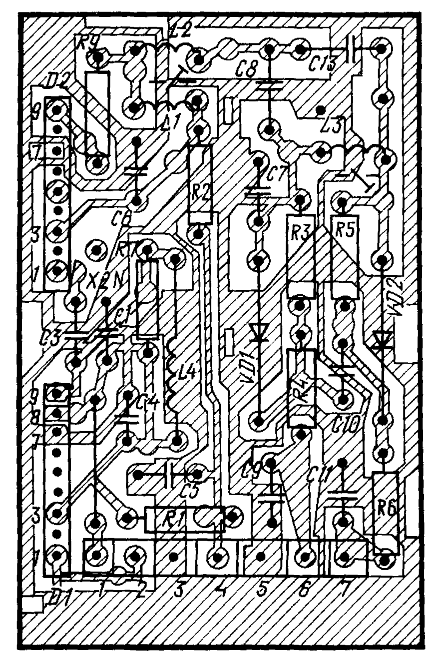


Рис. 3.11 Монтажная схема печатной платы модуля УМ1-4 первого варианта

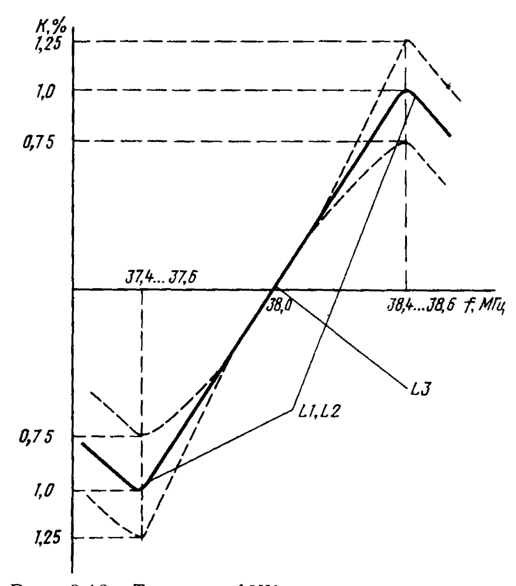


Рис. 3.12. Типовая АЧХ частотного детектора

Основные параметры модуля УМ1-4

Крутизна характеристики дискриминатора при напряжении входного сигнала 30 мВ, В/МГц, не менее	20
Максимальное изменение постоянного напряжения на выходе модуля при расстройке $f_{пр}$ от номинального значения, В, не менее	±9...±3
Частота настройки контура дискриминатора, МГц	38±0,02
Остаточное выходное напряжение АПЧГ при блокировке модуля (при соединении контакта 1 разъема X1 с корпусом), В, не более	±0,5
Напряжение питания, В	12±0,6
Ток потребления, мА, не более	70

Конструктивно модуль УМ1-4 выполнен в виде отдельного блока (габаритные размеры 53×92,5×30 мм) с семиконтактным разъемом типа СНП-40 для установки в разъем СНО-46 кроссплаты. Модуль заключен в металлический экран, состоящий из основания и крышки,

Таблица 3.6. **Возможные неисправности модуля УМ1-4**

Внешний признак	Возможная причина	Способ отыскания и устранения неисправности
При переключении с канала на канал изображение пропадает	Мало напряжение на выходе модуля АПЧГ, неисправны микросхемы D1 или D2, конденсатор C3 или резисторы R9, R1, R2	Проверить режимы микросхем D1 и D2 и элементы C3, R9
При работе в режиме АПЧГ изображение неустойчиво, при переходе на ручную подстройку частоты гетеродина (РПЧГ) изображение нормальное	Неисправность конденсаторов фильтра C9, C11 или диодов VD1, VD2	Установить режимы работы РПЧГ, настроиться на лучшее изображение, вынуть модуль АПЧГ. Если настройка изменится, то один из конденсаторов C9, C11 неисправен
При работе в режиме АПЧГ четкость изображения хуже, чем в режиме РПЧГ	Расстроен контур дискриминатора	Подстроить контур L3 до получения наилучшей четкости

имеющей отверстия для настройки контуров дискриминатора. Монтажная схема печатной платы первого варианта модуля (см. рис. 3.8) приведена на рис. 3.11. Катушки индуктивности L1, L2, L3 имеют по шесть витков провода ПЭВ-1-0,23 и сердечники типа М30 ВН-14 ПР4×0,7×8.

Возможные неисправности модуля УМ1-4 и способы их устранения указаны в табл. 3.6

Для проверки и регулировки модуля УМ1-4 необходимо включить телевизор, переключатель «РПЧГ-АПЧГ» установить в положение «РПЧГ», настроиться на лучшую четкость принимаемого изображения и затем произвести расстройку до появления излома вертикальных линий изображения; далее переключатель установить в положение «АПЧГ», при этом четкость изображения должна восстановиться до наилучшей четкости при настройке в положении переключателя «РПЧГ».

При необходимости следует проверить и подстроить АЧХ модуля, для чего:

включить модуль на стенде или в телевизоре со стороны монтажных проводников;

выход измерителя частотных характеристик, нагруженный на резистор 75 Ом, подключить к контакту 2 разъема модуля, а его низкочастотный вход с детекторной головкой к контакту 7;

получить на экране ИЧХ характеристику, приведенную на рис. 3.12. Симметрия вершин относительно нулевой линии производится сердечниками индуктивностей L1, L2, а установка частоты 38 МГц на нулевой линии сердечником индуктивности L3.

3.5. Модуль обработка сигналов цветности и опознавания УМ2-1-1

Модуль УМ2-1-1 предназначен для выделения и усиления сигналов цветности из полного цветового ТВ сигнала, опознавания цвета, формирования управляющих импульсов полустрочной, строчной и кадровой частот. Принципиальная схема модуля приведена на рис. 3.13.

Полный цветовой телевизионный сигнал (ПЦТС) поступает на базу эмиттерного повторителя, собранного на транзисторе VT14, с контакта 1 разъема X1 модуля, а затем через конденсатор C14 на базу транзистора VT7 и контур, образуемый элементами L2, C9, C10. Контур настраивается на частоту 4,286 МГц и выделяет сигналы цветности из ПЦТС. Конденсатор C14 ограничивает прохождение НЧ составляющих ПЦТС на базу VT7. В эмиттерную цепь транзистора VT7 последовательно с резистором R22 включен заградительный фильтр, образованный элементами C13, L3, настроенный на вторую ПЧ звука 6,5 МГц.

Сигнал цветности снимается с резистора R22 и поступает на базу усилительного каскада на транзисторе VT8. С коллекторной нагрузки этого каскада R23 сигналы цветности через эмиттерный повторитель, собранный на транзисторе VT9, поступают на контакт 4 разъема модуля. Режим каскада на транзисторе VT7 по постоянному току обеспечивается резисторами R19, R21.

Для выделения импульсов опознавания используется устройство на транзисторах VT1—VT4 и D-триггере, расположенном в микросхеме D1 (выводы 8—13). Сигнал опознавания выделяется ключевым каскадом на транзисторе VT1 из цветоразностного сигнала E_{r-y}, поступающего с контакта 6 разъема модуля. Транзистор VT1, коллектор которого подсоединен к базе транзистора VT2, во время прямого хода кадровой развертки, когда передается сигнал изображения, находится в состоянии насыщения. Сигналы, поступающие на транзисторы VT1, VT2 через цепочку C16, R28 замыкаются на корпус через малое сопротивление коллектор-эмиттер насыщенного транзистора VT1 и конденсатор C1.

Во время обратного хода кадровой развертки, когда передаются импульсы опознавания, транзистор VT1 закрывается отрицательными им-

пульсами кадровой частоты, поступающими на его базу через резистор R7 с генератора кадровых импульсов (контакт 8 разъема X2). При этом на коллекторе VT1 (базе VT2) выделяются импульсы опознавания, которые поступают на базу транзистора VT3 и возбуждают в его коллекторной нагрузке (резонансном контуре L1C3, настроенном на первую гармонику ПЧ) вынужденные колебания. Добротность контура выбрана такой (5...7), чтобы размах колебаний на нем за время прохождения всех девяти импульсов опознавания возрастал до 15 В, а при воздействии шумов и импульсных помех оставался недостаточным для нарушения цветовой синхронизации. В коллекторной цепи транзистора VT3 возникают колебания, размах которых сначала нарастает, а после окончания импульсов опознавания плавно убывает.

Через разделительный конденсатор C6 импульсы опознавания поступают на базу эмиттерного повторителя на транзисторе VT4. В обычном состоянии этот транзистор закрыт и открывается только отрицательными полупериодами поступающих колебаний. На резисторе R13 образуются отрицательные импульсы, которые затем поступают на входы S и R (выводы 10 и 1 микросхемы D1) симметричного триггера опознавания и триггера формирователя коммутирующих импульсов. Управляющие напряжения снимаются с выводов 8 и 9 микросхемы D1 и поступают на контакты 16 и 17 разъема X2 модуля, откуда затем подаются для включения и выключения режекторных фильтров в модуле яркостного канала и матрицы УМ-3-1 и включения и выключения канала цветности в модуле детекторов сигналов цветности УМ2-2-1.

На установочный вход R триггера (вывод 13 микросхемы D1) поступает продифференцированный цепью C8, R14 кадровый импульс. Отрицательный выброс этого импульса переводит триггер в состояние, при котором на контакте 16 разъема модуля устанавливается напряжение логической 1 (уровень напряжения более 2,4 В), необходимое для закрывания канала цветности в модуле УМ2-2-1. На контакте 17 разъема модуля в этом случае устанавливается напряжение логического 0, необходимое для отключения режекторных фильтров в канале яркости модуля УМ2-3-1. При приеме сигнала черно-белого изображения такое состояние триггера может сохраняться сколь угодно долго.

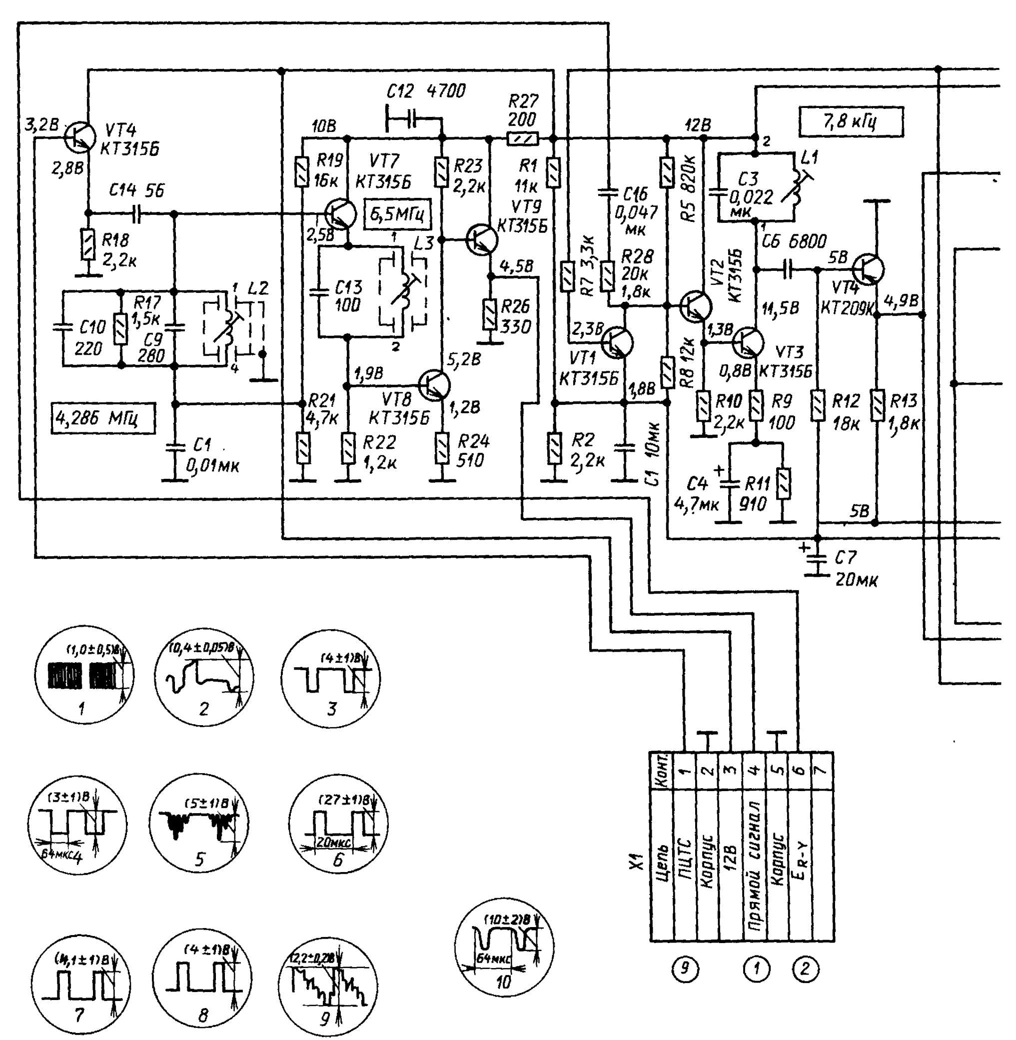
При приеме цветного изображения и появлении импульсов опознавания на входе S триггера его состояние изменяется и на контакте 16 разъема X2 модуля устанавливается напряжение логического нуля — канал цветности включается, а на контакте 17 разъема X2 модуля устанавливается напряжение логической 1, необходимое для включения режекторных контуров в модуле УМ2-3-1. Состояние триггера будет изменяться каждый полукадр.

Для переключения электронного коммутарора необходимы прямоугольные импульсы, различающиеся по фазе на 180°, с полным периодом 128 мкс, что соответствует полустрочной частоте. Схема формирования таких коммутирующих импульсов состоит из второго триггера (выводы 1, 6) микросхемы D1 и двух логических элементов 2И-НЕ (выводы 1, 2 и 4, 6) в микросхеме D2. Триггер запускается положительными строчными импульсами, которые поступают на его счетный вход C (выход 3 микросхемы D1) от генератора строчных импульсов через контакт 15 разъема X2. При этом на выходе триггера (вывод 6 микросхемы D1) образуются прямоугольные импульсы полустрочной частоты, которые поступают на один из входов первого логического элемента 2И-НЕ в микросхеме D2 (вывод 1). На выходе этого элемента возникают импульсы полустрочной частоты, сдвинутые по фазе на 180° по отношению к поступившим на вход. Выход первого логического элемента связан со входами второго логического элемента 2И-НЕ (выводы 4, 5 микросхемы D2) и с контактом 9 разъема модуля. Прямоугольные импульсы с выхода второго элемента 2И-НЕ (вывод 6 микросхемы D2) подаются на контакт 10 разъема модуля.

Для правильной работы декодирующего устройства необходимо останавливать электронный коммутатор на время обратного хода кадровой развертки. Для этого на второй вход первого логического элемента 2И-НЕ (вывод 2 микросхемы D2) подается кадровый управляющий импульс отрицательной полярности с формирователя кадровых управляющих импульсов (вывод 11 микросхемы D2). При этом на выходе элемента (вывод 3 микросхемы D2) все это время будет постоянное положительное напряжение логической 1, не зависящее от полярности напряжения на другом его входе. Это напряжение передается на оба входа элемента 2И-НЕ (выводы 4, 5 микросхемы D2), что обеспечивает получение на выходе этого элемента (вывод 6) напряжения логического 0 на все время действия кадрового импульса. При этом на контактах 9 и 10 модуля УМ2-1-1 вместо прямоугольных импульсов, полярность которых меняется с полустрочной частотой, будут действовать постоянные напряжения, которые затем передаются на контакты 7, 8 разъема X1, X2 модуля УМ2-2-1 и обеспечивают остановку коммутатора в одном из двух рабочих состояний.

Генератор строчных импульсов выполнен по схеме мультивибратора на одном элементе 2И-НЕ (выводы 8, 10 микросхемы D2) и транзисторах VT12 и VT13. Запуск мультивибратора осуществляется отрицательными импульсами обратного хода строчной развертки, поступающими на вывод 10 микросхемы D2, через разделительный конденсатор C21 с контакта 12 разъема X2 модуля. При отсутствии запускающих импульсов на входах элемента 2И-НЕ поддерживается напряжение, соответствующее логической 1 (на выводе 10 благодаря напряжению, поступающему с делителя R39, R41, а на выводе 9 благодаря напряжению коллектора закрытого транзистора VT12). При этом на выходе элементов (вывод 8) поддерживается напряжение логического 0.

При подаче отрицательного запускающего импульса на вывод 10 микросхемы напряжение на выходе элемента увеличивается до логической 1. Напряжение на базе транзистора



VT13 скачком возрастает, и он закрывается, а транзистор VT12 открывается, поддерживая ячейку 2И-НЕ в открытом состоянии до тех пор, пока не произойдет перезаряд конденсатора C22 через резисторы R44, R46. На выводе 8 микросхемы D2 формируются положительные строчные импульсы, а на коллекторе VT12— отрицательные. Длительность импульсов можно регулировать переменным резистором R46.

Генератор импульсов кадровой частоты выполнен на логическом элементе 2И-НЕ микросхемы D2 (выводы 11, 13) и транзисторе VT11. Длительность импульсов устанавливается переменным резистором R31. Генератор, собранный по схеме ждущего мультивибратора, запускается импульсами кадровой частоты, которые поступают на выводы 12 и 13 микросхемы через формирующую цепь R36, C17, C19, R34, VD1, R37 с контакта 13 разъема X2 модуля. Элементы R36, C17 служат для подавления строчных импульсов, которые сохраняются на импульсах образного хода кадровой развертки из-за модуляции в цепи коррекции подушкообразных искажений. Цепь C19, R34 дифференцирует кадровый импульс, а диод VD1 с резистором R37 ограничивают положительный выброс продифференцированного импульса. Отрицательный импульс используется для запуска мультивибратора. Напряжение питания 12 В подается на контакт 13 разъема X1 модуля, а напряжение 5 В для питания схем формирования управляющих импульсов обеспечивается делителем R3, R6 в цепи базы эмиттерного повторителя на транзисторе VT6.

Основные параметры модуля УМ2-1-1

Размах выходного сигнала цветности, мВ	320±85
Частота настройки контура коррекции ВЧ предыскажений, кГц	4286±20
Ослабление сигнала этим контуром, дБ, не менее, на частоте:	

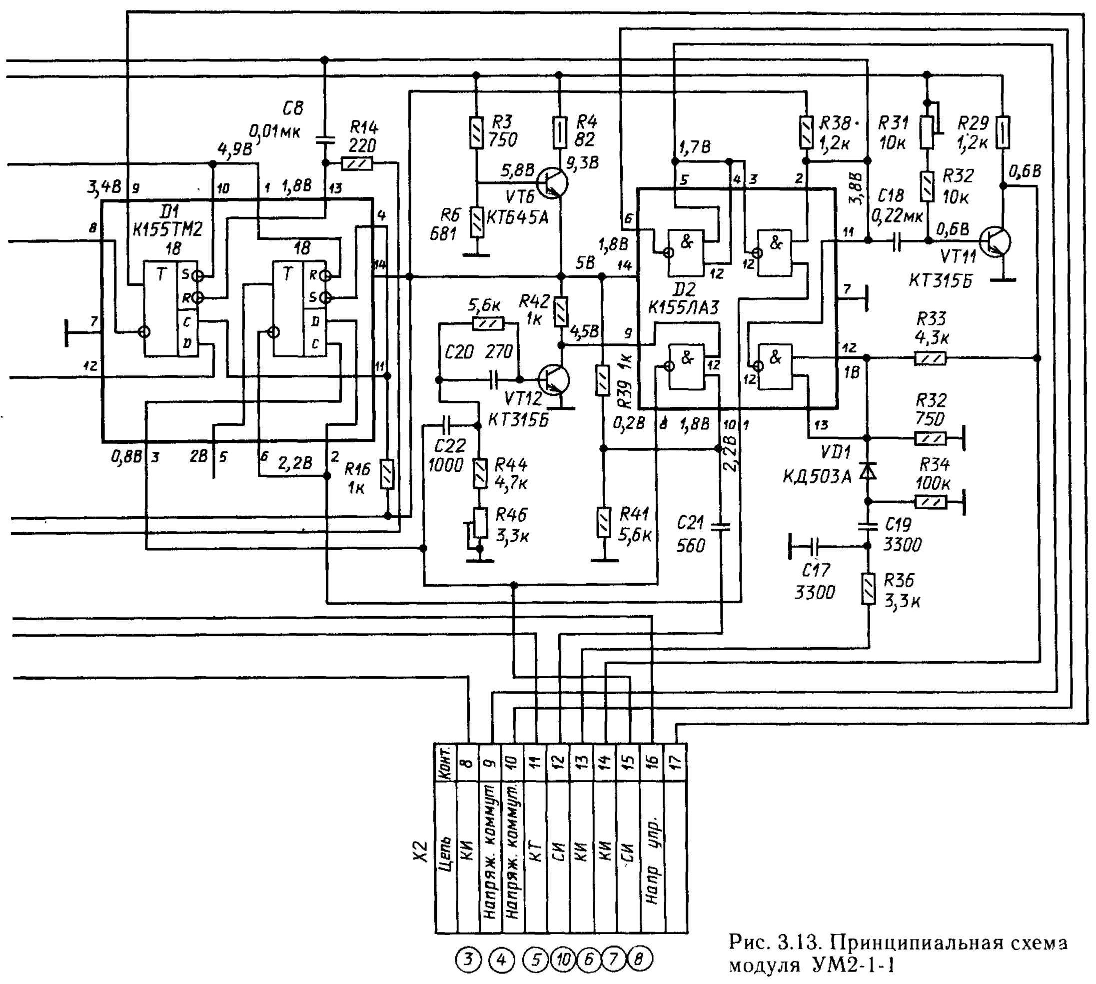


Рис. 3.13. Принципиальная схема модуля УМ2-1-1

4036±2 кГц	6,5±1
4536 кГц	6±1
6500±2 кГц	40
Строчные прямоугольные импульсы, снимаемые с модуля:	
амплитуда, В	2,4...5
длительность на уровне 0,5 мкс	7±1
Напряжение в паузах, В, не более	0,4
Напряжение включения канала цветности, В, не более	0,4
Напряжение выключения канала цветности, В	2,4...4,5

Таблица 3.7. **Намоточные данные катушек модуля УМ2-1-1**

Катушка	Число витков	Марка и диаметр провода, мм	Индуктивность без сердечника, мкГн
L1	1400	ПЭВТЛ-1 0,12	138±0,7
L2	19	ПЭВТЛ-1 0,25	2±0,12
L3	30	ПЭВТЛ-2 0,85	4,8±0,3

Примечание. Тип сердечника МР20-5РМХ 0,75×10.

Монтажная схема печатной платы модуля УМ2-1-1 приведена на рис. 3.14.

Данные намоточных изделий модуля УМ2-1-1 приведены в табл. 3.7.

Для проверки модуля УМ2-1-1 необходимо:

установить модуль на стенд или в телевизор, включить питание, подать сигнал цветных полос;

вольтметром постоянного тока измерить напряжение на эмиттере транзистора VT6, которое должно быть равно 5±0,25 В;

последовательно подключая осциллограф к контактам 4, 6, 8, 9, 10—15 разъемов модуля, проверить соответствие наблюдаемых осциллограмм приведенным на рис. 3.13;

вольтметром измерить напряжение на контакте 16 разъема X2 модуля в режимах приема сигналов цветного и черно-белого изображения. При приеме сигнала черно-белого изображения напряжение должно быть равным 3,4±1 В, при приеме цветного — не более 0,2 В.

Таблица 3.8. **Возможные неисправности модуля УМ2-1-1**

Внешний признак	Возможная причина	Способ отыскания и устранения неисправностей
Экран кинескопа не светится	Неисправен формирователь строчных импульсов. Неисправен один из элементов: VT6, R3, R4, R6, VD4, VT13, VT14, D1 и D2	Проверить наличие напряжения 5 В на выводе 14 микросхемы D1. Если оно отсутствует, то необходимо проверить исправность элементов VT6, R3, R4, R6. Проверить элементы R17, R18, VD4, R39, R41, R44, R46, VT13, VT14. Для проверки микросхем необходимо разорвать цепь между выводом 8 микросхемы D2 и выводом 3 микросхемы D1. Появление изображения указывает на неисправность D1, отсутствие — на неисправность D2
Цветные помехи на черно-белом изображении	Отсутствует кадровый импульс (КИ) на контакте 8 разъема модуля. Неисправна микросхема D1 или D2	Проверить наличие КИ. Если он отсутствует, то проверить D2 и транзистор VT11. Если КИ имеется, то заменить микросхему D1
Есть черно-белое изображение, цветное изображение отсутствует	Если цветное изображение появляется при замыкании контакта 16 разъема X2 модуля на корпус, то неисправна система опознавания цвета (микросхема D1, VT1—VT4 или один из элементов схемы)	При наличии импульсов опознавания на контакте 11 разъема X2 модуля и на выводах 1 и 10 микросхемы D1, проверить микросхему. Если импульсы опознавания на контакте 11 отсутствуют, а на контакте разъема X1 имеется цветоразностный сигнал (осциллограмма 2 на рис. 3.13) и на базу VT1 поступают кадровые импульсы отрицательной полярности (осциллограмма 3, рис. 3.13), то неисправен один из элементов VT1—VT4, C3, C4, C6, C16 или D1.
	Если при замыкании контакта 16 на корпус цветное изображение не появляется, то могут быть неисправны каскады усиления прямого сигнала	Проверить наличие ПЦТС на контакте 1 разъема X1 модуля и сигналы цветности на контакте 4. Проверить VT7—VT9, VT14 и отсутствие обрывов или замыканий на корпус катушек L2 и L3
На черно-белом изображении видны светлые наклонные линии обратного хода	Неисправен формирователь кадровых импульсов	Проверить исправность следующих элементов: VT11, D2, R31, VD1, C17, C19, R34, R36, R37, а также цепи между контактом 13 разъема X2 модуля и соответствующим контактом соединителя с блоком обработки сигнала
В верхней части изображения видны линии обратного хода	Длительность кадрового импульса не соответствует норме	Установить длительность переменным резистором R31
Цветное изображение «мигает»	Расстроен контур L1, C3, длительность кадрового импульса не соответствует норме	Подстроить контур L1, C3, установить длительность импульса резистором R31
Нарушена правильность цветовоспроизведения	Неисправна микросхема D1 или D2	Проверить наличие импульсов опознавания на выводе 10 микросхемы D1 и ее исправность, проверить D2

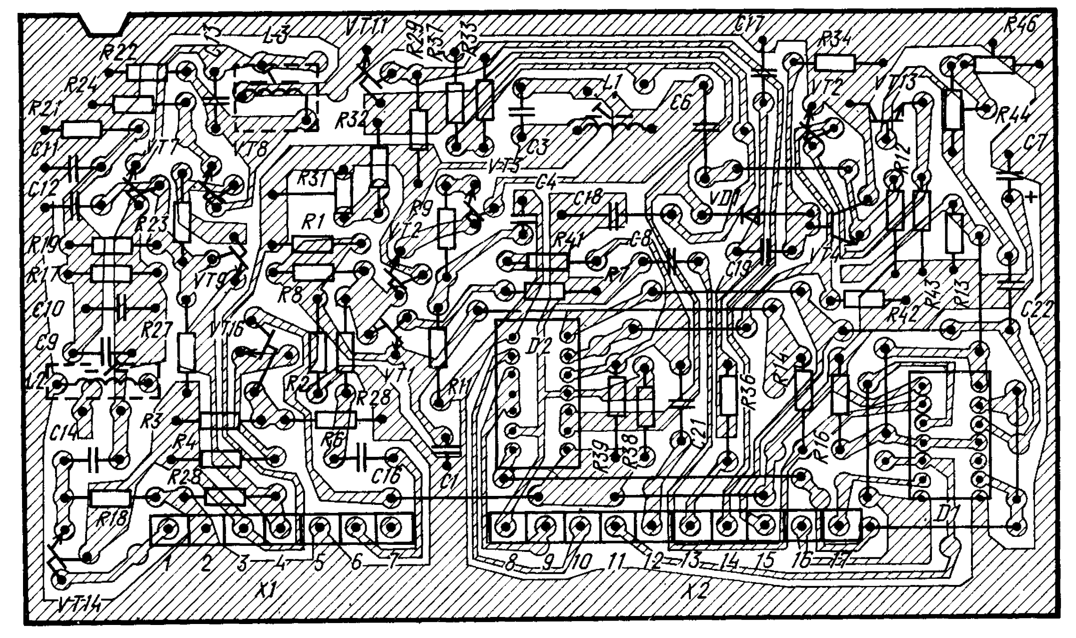


Рис. 3.14. Монтажная схема печатной платы модуля УМ2-1-1

Для настройки модуля УМ2-1-1 необходимо:

установить модуль со стороны печатного монтажа, включить телевизор, на вход телевизора подать сигнал изображения цветных вертикальных полос;

подключить осциллограф к контакту 4 модуля, развертку засинхронизировать на полустрочной частоте, чтобы получить на экране осциллографа изображение двух последовательных сигналов E_R и E_B (для синхронизации можно использовать сигнал с контакта 15 модуля, подключив его к гнезду «Внешняя синхронизация» осциллографа);

поворотом сердечника катушки L2 настроить контур коррекции ВЧ предыскажений, при этом неравномерность размаха пакетов необходимо сделать наименьшей в соответствии с осциллограммой 1 рис. 3.13.

Для настройки контура L3C13 необходимо:

подключить выход генератора Г4-70 или транзитеста TR0856, настроенного на частоту 6,5 МГц, к контакту 1 разъема X1 модуля, а осциллограф — к контакту 4, между выходом генератора и корпусом включить резистор сопротивлением 75 Ом;

выходное напряжение с генератора установить равным 50 мВ, получить на экране осциллографа изображение осциллограммы 1 рис. 3.13, поворачивая сердечник катушки L3 получить минимальный размах импульсов частоты 6,5 МГц;

проверить длительность кадровых (1100+ +100 мкс) и строчных (7,5±0,5 мкс) импульсов, для чего подключить осциллограф сначала к контакту 14 разъема X2 модуля (осциллограмма 7, рис. 3.13), а затем к контакту 15 (осциллограмма 8, рис. 3.13). При необходимости произвести регулировку длительности резисторами соответственно R31 или R46. Возможные неисправности модуля УМ2-1-1 и способы их устранения приведены в табл. 3.8.

3.6. Модуль детекторов сигналов цветности УМ2-2-1

Модуль УМ2-2-1 предназначен для электронной коммутации сигналов цветности, их амплитудного ограничения, частотного детектирования, коррекции НЧ предыскажений цветоразностных сигналов, включения и выключения каналов цветности, а также формирования в демодулированных сигналах «площадок» на обратном ходу по строкам для фиксации уровня черного. Принципиальная схема модуля УМ2-2-1 приведена на рис. 3.15.

На вывод 10 микросхемы D1 и 6 микросхемы D2 через разделительный конденсатор C29 с контакта 4 разъема X1 модуля поступает прямой сигнал цветности, а на вывод 6 микросхемы D1 и 10 микросхемы D2 через конденсатор C28 с контакта 1 разъема модуля поступает сигнал, задержанный на длительность одной строки (64 мкс). На выводы 7 и 9 тех же микросхем с контактов 7 и 8 разъемов X1, X2 поступают коммутирующие импульсы полустрочной частоты. В коммутаторах 9 микросхем D1, D2 осуществляется построчная противофазная коммутация прямого и задержанного сигналов, в результате чего при правильной фазе коммутирующих импульсов на выходах коммутаторов микросхем D1, D2 (выводы 4) действуют соответственно сигналы E_{R-Y} (D1) и E_{B-Y} (D2). Затем сигналы цветности через конденсаторы C17, C18 поступают на входы

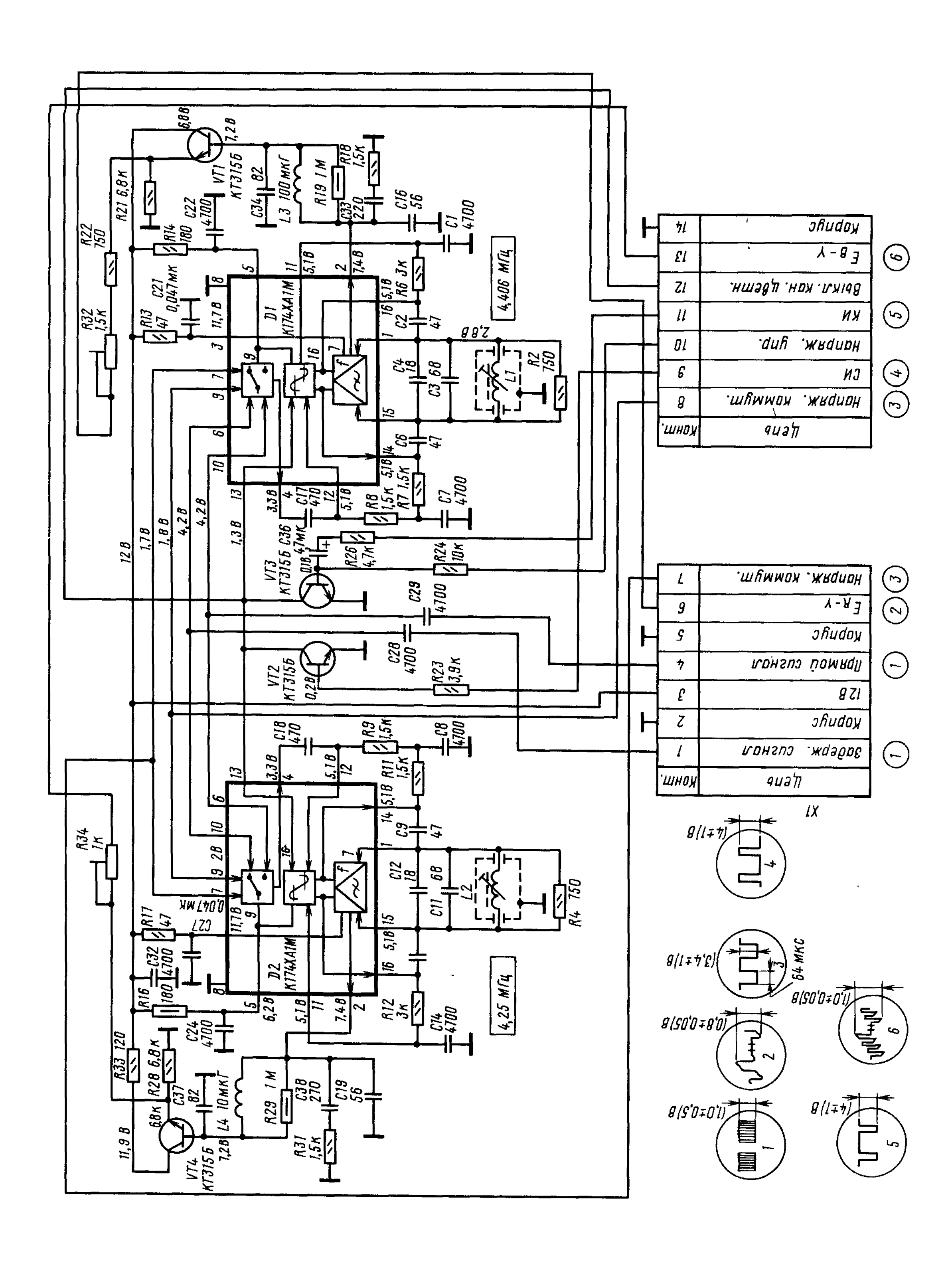


Рис. 3.15. Принципиальная схема модуля УМ2-2-1

усилителей-ограничителей 16 микросхем (выводы 12). Усиленные и ограниченные по амплитуде сигналы цветности поступают на частотные детекторы 7 микросхем. Частоты настройки детекторов определяются внешними контурами, подключенными к выводам 1 и 15 микросхем.

Контур, образованный элементами C3, C4, L1, настроен на частоту 4,406 МГц, а контур C11 C12L2 настроен на частоту 4,25 МГц. С выходов 2 микросхем D1 и D2 цветоразностные сигналы E_{R-Y} (D1) и E_{B-Y} (D2) поступают на эмиттерные повторители, выполненные на транзисторах VT1, VT4, а затем через переменные резисторы R32, R34— на контакты 6 и 13 разъемов X1, X2 модуля УМ2-2-1. Цепи C33, R18 и C38, R31 служат для коррекции НЧ предыскажений, а цепи C16, L3, C34 и C19, L4, C37— для подавления остатков поднесущих на выходах частотных детекторов. Переменными резисторами R32 и R34 можно регулировать размахи цветоразностных сигналов.

Каналы цветности отключаются путем запирания амплитудных ограничителей 16 каждой из микросхем, что происходит при соединении их выводов 13 (контакта 12 разъема X2 модуля) с корпусом. Такое включение может производиться или вручную тумблером или автоматически с помощью ключевого каскада на транзисторе VT3. Для этого на базу транзистора VT3 с контакта 10 разъема X2 модуля через резистор R24 подается напряжение управления со схемы опознавания модуля УМ2-1-1, а с контакта 11 разъема X2 через цепочку R26, C36 — кадровый импульс отрицательной полярности (осциллограмма 5, рис. 3.15). При приеме черно-белого изображения, когда напряжение управления равно логической 1 (около 4 В), транзистор VT3 находится в состоянии насыщения и через открытый переход коллектор-эмиттер выводы 13 микросхем D1, D2 соединяются с корпусом. При этом канал цветности закрывается. Во время обратного хода кадровые импульсы отрицательной полярности, поступающие с контакта 11 разъема X2 модуля, закрывают транзистор VT3 и открывают каналы цветности. При приеме цветного изображения напряжение управления равно логическому 0 (около 0,1 В), транзистор VT3 при этом закрыт, а каналы цветности открыты. Ключевой каскад на транзисторе VT2 предназначен для выключения каналов цветности на время обратного хода строчной развертки. На базу транзистора VT2 с контакта 9 разъема X2 модуля через резистор R23 поступают строчные импульсы размахом около 4 В (осциллограмма 4, рис. 3.15), совпадающие по времени с обратным ходом строчной развертки, которые создают режим насыщения транзистора VT2. Выводы 13 микросхем при этом замыкаются на корпус через открытый транзистор VT2, и каналы цветности закрываются. Таким образом, на время обратного хода строчной развертки на выходы канала цветности помехи не проходят и в цветоразностных сигналах создаются площадки, необходимые для фиксации уровня черного сигнала в модулях выходных видеоусилителей. Напряжение питания модуля 12 В подается через контакт 3 разъема X1 модуля. Элементы R14, C22, R13, C21, R16, C24, R17, C27 образуют фильтры в цепях питания микросхем.

Основные параметры модуля УМ2-2-1

Отклонение частот настройки нулевых точек демодуляционных характеристик частотных детекторов от номинальных значений, кГц, не более	±7
Размах выходных цветоразностных сигналов, В:	
E_{R-Y}	0,8+0,08
E_{B-Y}	1+0,1
Нелинейность демодуляционных характеристик частотных детекторов, %, не более:	
при девиации ±2500 кГц	±5
при девиации ±460 кГц	±25
Расстройка частот нулевых точек демодуляционных характеристик частотных детекторов от номинальных значений, кГц, вызванная:	
повышением температуры окружающей среды до 55 °С, не более	±14
изменением входного сигнала на —10 дБ, не более	±16
Перекрестные искажения в каналах сигналов, дБ, не более	36
Подавление паразитного прохождения цветоразностных сигналов при закрытых частотных детекторах, дБ, не менее	30
Ток потребления, мА, не более	90

Монтажная схема печатной платы модуля УМ2-2-1 приведена на рис. 3.16.

Катушки индуктивности L1, L2 имеют по 50 витков провода ПЭВТЛ-1 0,19 и сердечник типа МР20-5МРХ 0,75×10. Индуктивность каждой катушки без сердечника составляет 10,5± ±0,5 мкГн.

Для проверки модуля УМ2-2-1 необходимо:

на вход телевизора подать сигнал изображения цветных полос;

последовательно подключая осциллограф к контактам 6, 13 разъемов модуля, проверить наличие осциллограмм 2 и 6, рис. 3.15;

на вход телевизора подать сигнал черно-белого изображения и, подключая осциллограф сначала к контакту 6, а затем 13 разъемов модуля, убедиться в том, что во время прямого хода кадровой развертки шумы отсутствуют.

Для настройки модуля необходимо:

подать на вход телевизора сигнал изображения цветных полос;

подключить осциллограф к контакту 13 разъема X2 модуля и переменным резистором R34 установить уровень сигнала E_{B-Y} равным 1 В (осциллограмма 6, рис. 3.15);

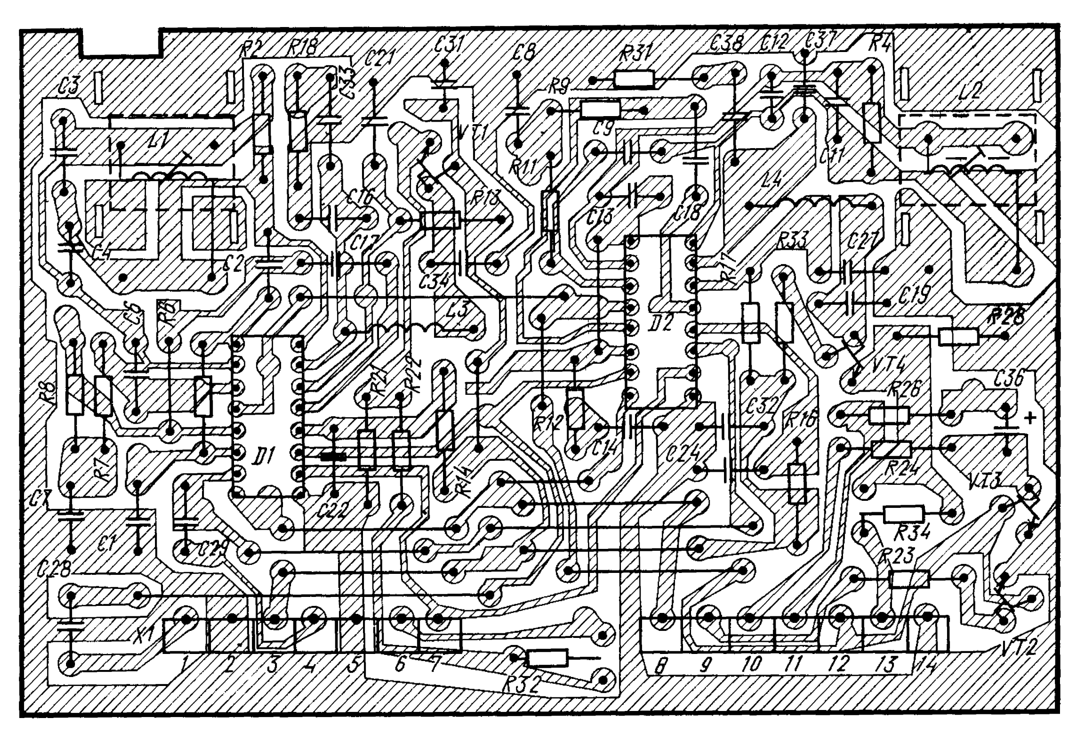


Рис. 3.16. Монтажная схема печатной платы модуля УМ2-2-1

Таблица 3.9. **Возможные неисправности модуля УМ2-2-1**

Внешний признак	Возможная причина	Способ отыскания и устранения неисправностей
Нет цветного изображения	Неисправны микросхема D1, транзистор VT1, обрыв L3. Неисправны микросхема D2, транзисторы VT2, VT3 или один из элементов R21, R22, R32	Подключить контакт 10 разъема X2 модуля к корпусу. Если появляется цветное изображение, в котором отсутствует красный цвет, то неисправны микросхема D1 или транзистор VT1. Проверить, нет ли обрыва L3. Если цветное изображение не появляется, то необходимо проверить напряжение на выводах 13 микросхем D1 и D2 и их исправность, а также VT2 и VT3
Цветные помехи на черно-белом изображении	Неисправен один из элементов: VT2, VT3, D1 или D2	Измерить напряжение на коллекторе VT3, проверить исправность VT3, D1 и D2
Периодически пропадает цветное изображение	Мал размах цветоразностного сигнала E_{R-Y} на контакте 6 разъема X1 модуля	Проверить уровень сигнала E_{R-Y} и исправность R32. Установить переменным резистором R32 уровень сигнала E_{R-Y} согласно осциллограмме 2 рис. 3.15
Нарушена правильность цветовоспроизведения	Искажены цветоразностные сигналы	Проверить режимы и исправность микросхем D1 и D2
На изображении отсутствует синий цвет или имеет малую насыщенность	Неисправен канал «синего» цветоразностного сигнала (один из элементов D2, VT4, R28, R34; обрыв дросселя L4)	Проверить элементы D1, VT4, R28, R34, дроссель L4. Неисправный элемент заменить

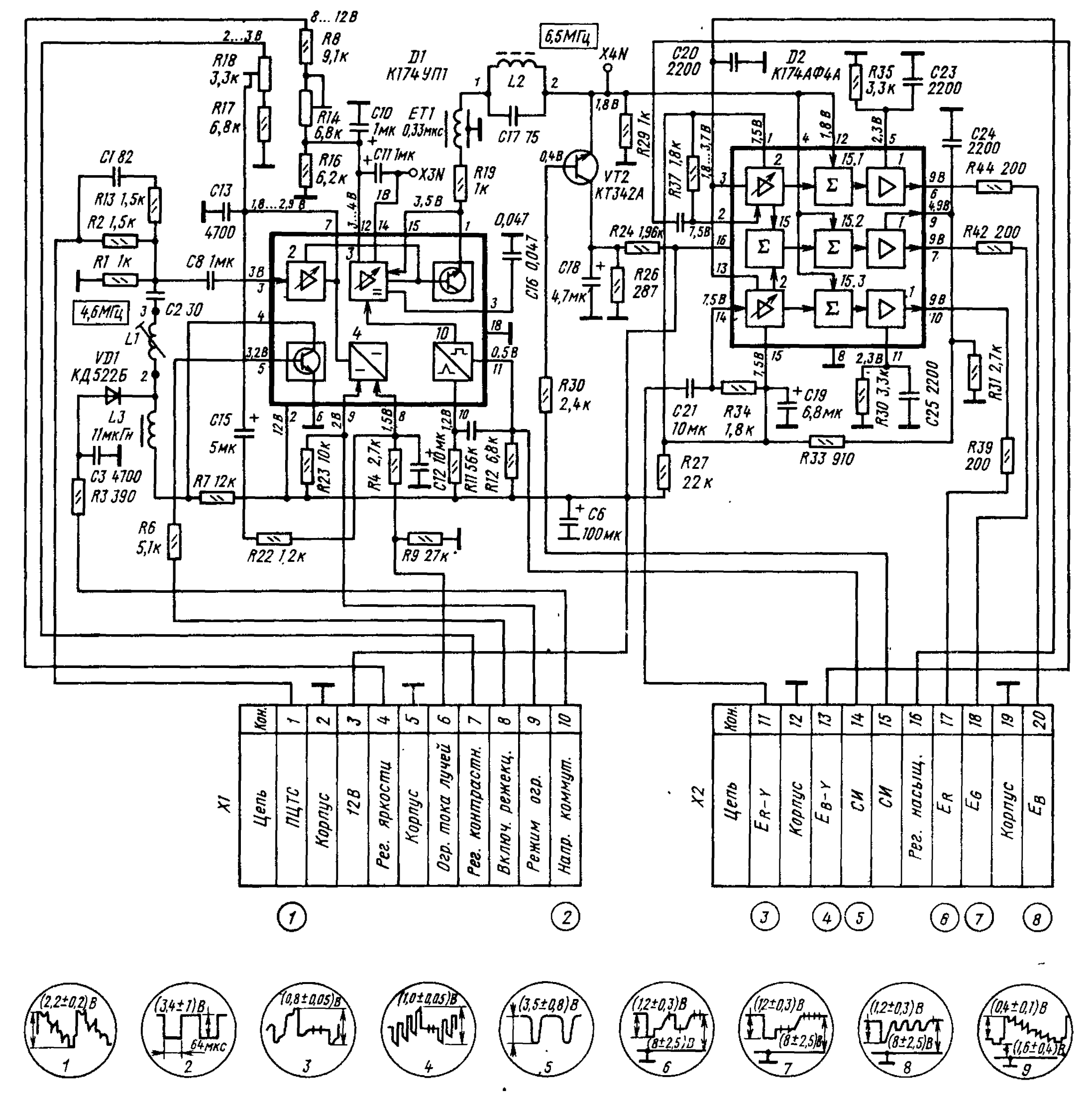


Рис. 3.17. Принципиальная схема модуля УМ2-3-1

подключить осциллограф к контакту 6 разъема X1 модуля и переменным резистором R32 установить уровень сигнала E_{R-Y} равным 0,8 В (осциллограмма 2, рис. 3.15);

установить нулевые точки частотных детекторов, для чего подсоединить осциллограф сначала к контакту 13 разъема X2 и при отсутствии сигнала заметить положение линии развертки, подать на вход телевизора сигнал цветных полос и, вращая сердечник катушки индуктивности L2, совместить уровень белой полосы в сигнале E_{B-Y} с линией развертки (отмеченной ранее); подключить осциллограф к контакту 6 разъема X1 и повторить вышеуказанную операцию для сигнала E_{R-Y}, вращая сердечник катушки индуктивности L1.

Возможные неисправности модуля УМ2-2-1 и способы их устранения приведены в табл. 3.9.

3.7. Модуль яркостного канала и матрицы УМ2-3-1

Модуль УМ2-3-1 предназначен для выделения и усиления сигнала яркости из полного телевизионного сигнала, его задержки на 0,33 мкс, регулировки контрастности, яркости, насыщенности, формирования и усиления сигнала E_{G-Y} и сигналов основных цветов E_R, E_G, E_B. В этом модуле обеспечивается также предварительная фиксация уровня черного сигналов и ограничение тока лучей кинескопа. Принципиальная схема модуля УМ2-3-1 приведена на рис.

3.17. Полный цветовой телевизионный сигнал с контакта 1 разъема X1 модуля через делитель R1, R2 и конденсатор C8 поступает на вывод 3 микросхемы D1 типа К174УП1. После усиления усилителем 2 микросхемы D1 видеосигнал через эмиттерный повторитель и вывод 1 микросхемы поступает на линию задержки ET1. Линия согласована на входе и выходе резисторами R19, R29. Режекторный контур L2C17 дополнительно подавляет сигнал разностной частоты 6,5 МГц. Усиленный и задержанный сигнал яркости E_Y поступает на выводы 4 и 12 микросхемы D2. На вывод 2 с контакта 13 разъема X2 модуля через конденсатор C22 поступает цветоразностный сигнал E_{B-Y}, а на вывод 14D2 с контакта 11 этого разъема через конденсатор C21 — сигнал E_{R-Y}. Пройдя в микросхеме через регулируемые усилители 2, эти сигналы поступают на матрицу 15 сигнала E_{G-Y} и на матрицы 15.1, 15.2, 15.3 сигналов E_B, E_G и E_R соответственно. В результате сложения цветоразностных сигналов E_{R-Y}, E_{B-Y} и E_{G-Y} с сигналом E_Y на выходах матриц D2 15.1—15.3 образуются сигналы основных цветов. Эти сигналы поступают на соответствующие эмиттерные повторители 1, а затем на выводы 6, 7, 10 микросхемы D2 и далее через защитные резисторы R29, R42, R44 — на контакты 17, 18 и 20 разъема X2 модуля. Резисторы R27, R31—R34 обеспечивают режим микросхем по постоянному току. Конденсаторы C6, C19, C24 — фильтры в цепях питания.

Контрастность, яркость и цветовая насыщенность регулируются электронным способом, при котором от переменных резисторов, установленных в блоке управления телевизора, на соответствующие выводы микросхем D1, D2 подаются постоянные напряжения. При регулировке контрастности изменяется постоянное напряжение на выводе 7 микросхемы D1 в пределах 1,8 ... 2,9 В, что приводит к изменению сигнала E_Y на выходе микросхемы (вывод 1) не менее чем в три раза.

Яркость изображения регулируется изменением положения уровня черного в сигнале E_Y относительно напряжения запирания кинескопа. Постоянное напряжение с контакта 4 разъема X1 через делители R8, R14, R16 поступает на вывод 12 микросхемы D1. На вывод 3 ее поступает сигнал E_Y, а на формирователь импульсов фиксации 10 (выводы 10 и 11) — импульсы обратного хода строчной развертки с контакта 14 разъема X2 через дифференцирующую цепь C7, R11. При изменении контрастности или содержания изображения от усилителя постоянного тока 3 микросхемы D1 на выходной эмиттерный повторитель поступает управляющее напряжение, которое автоматически поддерживает уровень черного, установленный регулятором яркости в блоке управления телевизором. Изменение напряжения на выводах 1, 15 микросхемы в пределах от 3,2 до 2,4 В позволяет устанавливать необходимую яркость изображения.

Цветовая насыщенность регулируется путем изменения постоянного напряжения на выводах 3 и 13 микросхемы D2 в пределах 1,8 ... 3,7 В, в результате чего изменяется усиление сигналов E_{R-Y} и E_{B-Y}.

Режекторный фильтр L1C2L3 при приеме сигнала черно-белого изображения выключается с помощью транзистора, находящегося в микросхеме D1 (выводы 2, 4). При приеме цветного изображения от схемы опознавания через контакт 8 разъема X1 модуля и резистор R6 на базу этого транзистора (вывод 5D1) поступает положительное напряжение примерно 4 В, которое переводит транзистор в режим насыщения. При этом режекторный фильтр L1C2L3 оказывается подключенным между цепью прохождения полного цветового телевизионного сигнала $U_{пцс}$ и корпусом. Для управления диодным ключом VD1 с контакта 10 разъема X1 модуля через резистор R3 поступают коммутирующие импульсы прямоугольной формы, полярность которых меняется с полустрочной частотой. Если в данной строке передается сигнал E_{R-Y}, то напряжение коммутации положительно (более 1 В), диод открыт и точка соединения катушек L1, L3 замкнута на корпус по переменной составляющей через диод VD1 и конденсатор C3. При этом частота настройки контура определяется элементами L1, C2 и соответствует 4,6 МГц. Когда в следующей строке передается сигнал E_{B-Y}, напряжение коммутации близко к нулю, диод VD1 закрывается и в цепь режекторного контура дополнительно включается индуктивность L3, частота контура понижается до 4,1 МГц. При приеме сигнала черно-белого изображения напряжение, поступающее с устройства опознавания, близко к нулю, транзистор закрыт, напряжение на его коллекторе равно 12 В, диод VD1 также закрыт, режекторный контур отключен и не влияет на работу канала яркости.

Ограничение тока лучей кинескопа осуществляется преобразователем постоянного напряжения 4, расположенным в микросхеме D1. На один вход преобразователя (вывод 8) через резистор R4 с контакта 6 разъема X1 модуля поступает напряжение, пропорциональное току лучей кинескопа, а на другой вход (вывод 9) — постоянное напряжение, определяемое делителем, состоящим из резистора R23 модуля и переменного резистора в блоке обработки сигналов телевизора, который подключается к контакту 9 разъема модуля. Напряжение на выводе 9 должно быть выше, чем напряжение на выводе 8 на 0,3 ... 0,5 В. Когда ток лучей возрастает и разность потенциалов между этими выводами уменьшается, преобразователь постоянного тока, подключенный через вывод 7 микросхемы D2 к цепи регулировки контрастности, автоматически уменьшает потенциал в этой цепи. Это приводит к уменьшению сигнала яркости и, в конечном итоге, к превращению роста тока лучей кинескопа.

Устройство фиксации уровня черного в микросхеме D1 необходимо для правильного матрицирования сигнала яркости E_Y с цветоразностными сигналами E_{R-Y}, E_{B-Y} и E_{G-Y}, которое производится в микросхеме D2. Формирование опорного напряжения (площадки), дающего информацию об установленной яркости, производится ключевым каскадом на транзисторе

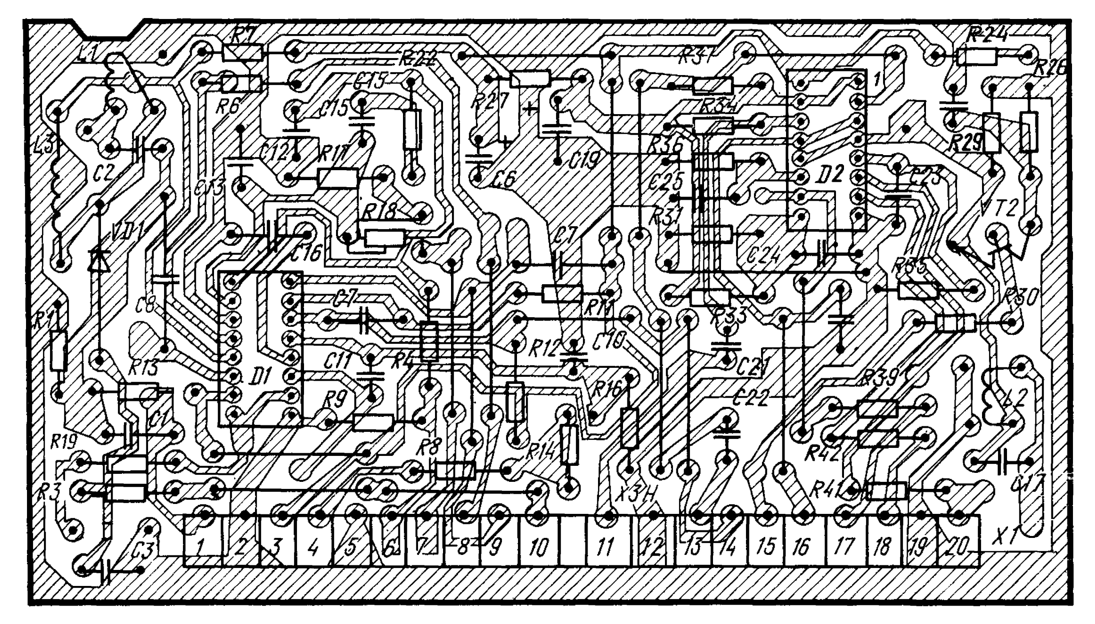


Рис. 3.18. Монтажная схема печатной платы модуля УМ2-3-1

VT2. На базу транзистора VT2 через резистор R30 с контакта 15 разъема X2 модуля подаются строчные импульсы положительной полярности, которые переводят его в режим насыщения. При этом на коллекторе и эмиттере транзистора устанавливается одинаковое постоянное напряжение 1,6 В. Таким образом, за время передачи строчного гасящего импульса в сигнале создается площадка, уровень которой строго постоянен и не зависит от регулировки контрастности и характера изображения.

Основные параметры модуля УМ2-3-1

Глубина регулировки контрастности, дБ, не менее	10
Верхний предел полосы пропускания каналов сигнала яркости по отношению к сигналу на частоте 1 МГц на уровне —3 дБ при отключенном режекторном фильтре сигнала цветности, МГц, не менее	5
Неравномерность АЧХ трех каналов сигналов E_R, E_G и E_B по входу сигнала яркости, на частоте 2 МГц по отношению к сигналу на частоте 0,1 МГц, дБ	1,5...3,7
Подавление сигналов цветности по отношению к сигналу на частоте 1 МГц, дБ, не менее, на частоте:	
6,5 МГц	15
4,1 и 4,6 МГц	12
4,3 МГц (на «красной» и «синей» строках)	6
Пределы регулировки цветовой насыщенности, дБ, не менее	10
Нелинейные амплитудные искажения выходных сигналов E_R, E_G и E_B, %, не более	7,5
Ток потребления, мА, не более	105

Монтажная схема печатной платы модуля УМ2-3-1 приведена на рис. 3.18.

Намоточные данные катушек модуля УМ2-3-1 приведены в табл. 3.10.

Для проверки и регулировки модуля УМ2-3-1 необходимо:

включить телевизор, подать на антенное гнездо сигнал изображения цветных полос, регуляторы «Контрастность», «Насыщенность» и «Яркость» установить в положение, соответствующее максимальным контрастности, насыщенности и яркости. Подключить осциллограф к контакту 1 разъема X1 модуля, проверить наличие сигнала, соответствующего осциллограмме 1, рис. 3.17. Вольтметр постоянного тока подключить к кон-

Таблица 3.10. **Намоточные данные катушек модуля УМ2-3-1**

Катушка	Число витков	Марка и диаметр провода	Индуктивность, мкГн
L1	53	ПЭЛШО 0,12	25,5±1,3
L2	30	ПЭЛШО-2 0,15	6,0±0,3
L3	170	ПЭЛШО 0,12	100±5%

Примечание. Тип сердечника МР20-5РМХ 0,75×10

такту 9 разъема X1 модуля и убедиться в наличии напряжения около 2 В;

подключить осциллограф к контакту 17 разъема X2 модуля;

выключить цветность переключателем «Цветность» телевизора, установить перемычку между контактами 2 и 6 разъема модуля. Осциллограмма должна иметь вид, приведенный на рис. 3.19.

Таблица 3.11. **Возможные неисправности модуля УМ2-3-1**

Внешний признак	Возможная причина	Способ отыскания и устранения неисправности
Мала насыщенность цветного изображения	Размах сигналов на контактах 17, 18 и 20 разъема модуля не соответствует осциллограммам рис. 3.17 из-за неисправности C21, C22 или микросхемы D2	Проверить наличие сигнала E_{R-Y} и E_{B-Y} на выводах 14 и 2 микросхемы D2. Если сигналы отсутствуют, проверить конденсаторы C21, C22. Если сигналы присутствуют, заменить D2, предварительно проверив режимы по постоянному току на ее выводах
Контрастность изображения мала и не регулируется	Неисправны микросхема D1, C12 или имеется обрыв в цепи от R23 до D1	Замерить напряжение на контактах 6 и 9 X1 модуля и на выводах 8 и 9 микросхемы D1. Если они не соответствуют норме, проверить исправность R23, C12 и D1. Проверить цепь от контактов 6 и 9 разъема X1 до выводов 8 и 9 микросхемы
Цветное изображение воспроизводится с малой яркостью и неестественной окраской деталей, в которых преобладают красный, синий и черный цвета	Неисправность в цепи регулировки контрастности, выход из строя линии задержки ET1, обрыв катушки L2, неисправность схемы D2	Проверить отсутствие обрывов в цепи регулировки контрастности. Проверить сопротивление линии задержки, которое должно составлять 100 Ом между входом и выходом и 200 Ом от вывода до корпуса. Проверить D2, VT2 и L2
Недостаточная четкость при воспроизведении черно-белого изображения или появление муара на цветном изображении	Неисправна схема переключения режекторных фильтров, обрыв катушек L1 или L3, неисправны микросхема D1 или C11	Проверить наличие переключающего напряжения на контакте 8 разъема X1 модуля и выводе 5 микросхемы D1, проверить катушки L1 и L3, микросхему D1 и конденсатор C11
На изображении отсутствуют красный и зеленый цвета либо синий и зеленый	Неисправна микросхема D2 или один из элементов C19, C21, C22, R27, R31, R32	Проверить режимы по постоянному току на выводах микросхемы D2 и исправность указанных элементов
Экран не светится или мала яркость свечения	Неисправна схема фиксации уровня черного или один из элементов D1, VT2, C16, C18	Проверить режимы на выходах микросхемы D1, наличие строчного импульса на базе VT2 и исправность VT2, C16, C18
Большая нерегулируемая яркость	Неисправна микросхема D1 или конденсатор C10	Проверить D1 и C10
На изображении яркостная модуляция, пульсации меняются при регулировке яркости	Обрыв цепи R22, C15	Проверить цепи и исправность элементов R22 и C15
Нарушен баланс белого (при регулировке яркости появляется цветная окраска)	Неисправны элементы в схеме формирования опорного напряжения, транзистор	Проверить VT2, C18 и D2

Внешний признак	Возможная причина	Способ отыскания и устранения неисправности
	VT2, конденсатор C18 или микросхема D2	
Белые тянущиеся продолжения по горизонтали	Неисправны микросхема D1 или конденсатор C8	Проверить C8 и D1
Зеленые тянущиеся продолжения элементов изображения по горизонтали при уменьшении яркости	Неисправна микросхема D2	Заменить микросхему D2

При необходимости произвести регулировку переменным резистором R14, снять перемычку между контактами 2 и 6;

подключить осциллограф к контактам 18 и затем 20 разъема X2 модуля, установить перемычку между контактами 6 и 2 разъема. Осциллограмма должна иметь вид, приведенный на рис. 19. При необходимости подрегулировать уровень сигнала переменным резистором R18;

при снятии перемычки размах сигнала на контактах 17, 18 и 20 модуля должен быть 0,9... ...1,4 В;

при крайних положениях регулятора «Контрастность» размах сигнала на контактах 17, 18 и 20 должен изменяться не менее чем в три раза;

включить переключатель «Цветность» телевизора.

Последовательно подключая осциллограф к контактам 17, 18 и 20 разъема X2 модуля, проверить соответствие осциллограмм виду, приведенному на рис. 3.17;

подать на вход телевизора сигнал изображения цветных полос, подключить осциллограф к контрольной точке X4N. Получить на экране осциллографа изображение двух последовательных строк (осциллограмма 9, рис. 3.17). Вращая сердечник катушки L1, получить минимальную величину насадок поднесущих на ступенчатом сигнале $E_{R\,Y}$.

Возможные неисправности модуля УМ2-3-1 и способы их устранения приведены в табл. 3.11.

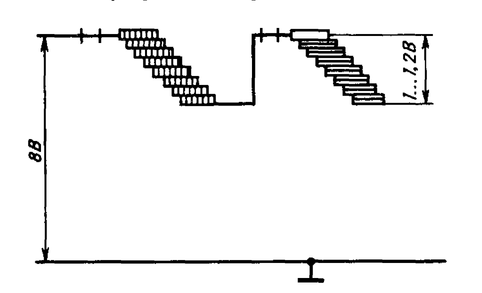


Рис 3.19. Осциллограмма сигнала на контактах 18, 20 разъема X2 модуля УМ2-3-1 при замкнутых контактах 2, 6 разъема X1

3.8. Модуль настройки УМ5-2

Унифицированный модуль настройки применяется в блоках управления электронными селекторами каналов и выбора программ в цветных телевизорах «Шилялис Ц-410» и «Юность Ц-440». Модуль УМ5-2 работает только совместно с блоком переключения и индикации, который в зависимости от конструкции телевизора может иметь различное схемотехническое и конструктивное исполнение. Рассмотрим работу модуля УМ5-2 в блоке управления телевизора «Шилялис Ц-410», который работает совместно с блоком переключателей программ М5-1-7 (рис. 3.20).

Модуль настройки совместно с блоком переключателей программа обеспечивает:

управление электронными селекторами каналов и возможность приема любой из ранее выбранных телевизионных программ и настройку на эту программу на каждой из восьми кнопок переключателя программ;

автоматическое включение первой программы (первая кнопка) при включении телевизора;

автоматическую блокировку (отключение) схемы АПЧГ и звукового сопровождения при переключении программ;

возможность подключения устройства проводного дистанционного управления.

Напряжение питания 53...60 В через контакт 10 разъема X2.2а подается на параметрический стабилизатор напряжения, собранный на элементах R8, VD6 типа КС531В, R9, C4, с которого снимается напряжение 30 В, используемое для управления электронными селекторами каналов. Это напряжение через переменные резисторы R10— R17 прикладывается к выводам 2—9 микросхемы D1 типа К421КН1, принципиальная электрическая схема которой приведена на рис. 3.21. При этом диоды VD7— VD31 закрываются. Постоянное напряжение 12 В, поступающее через контакт 9 разъема X2.2а, заряжает конденсатор C3. Ток заряда создает на резисторе R4 падение напряжения, которое поступает на вывод 15 счетчика-дешифратора У2 (рис. 3.21). На выводе 2 счетчика-дешифратора в момент включения телевизора появляется положительный импульс напряжения, который через резистор R5 откры-

вает электронный ключ VT1. При этом диоды VD16, VD24 открываются. Ток источника напряжения 12 В протекает через резистор R25, контакт 3 разъема X1а, X1б, резистор R1 (блока переключателей программ), светодиод VD1, контакты 11 разъемов X1б, X1а, открытый диод VD16, вывод 2 микросхемы D1, открытый переход коллектор-эмиттер транзистора VT1, расположенного в микросхеме. В результате включается первая программа, о чем свидетельствует светящийся диод VD1. При этом напряжение настройки (управляющее напряжение) через эмиттерный повторитель на транзисторе VT6 и резистор R27 поступает на контакт 2 разъема X2.2а и далее на селекторы каналов. При нажатии одной из кнопок блока переключения программ, например S2, напряжение с контакта 9 разъема X2.2а, через резистор R25, контакты 3 разъемов X1а, X1б, резистор R2, светодиод VD2, замкнутые контакты кнопки S2, контакты 1 разъемов X1б, X1а поступает на вывод 12 микросхемы D1 и затем на вывод 5 логического элемента ИЛИ-НЕ микросхемы D1. При этом на выводе 4 логического элемента создается импульс логической 1, который через вывод 13 запускает счетчик-дешифратор У2 (см. рис. 3.21). На выводах 2, 1, 3, 7, 11, 4, 5, 10 счетчика поочередно возникает положительный импульс управления, который поочередно открывает транзисторные ключи VT1—VT9. При открывании ключа VT2 микросхемы напряжение 28 В, приложенное к выводу 3 микросхемы, шунтируется и диод VD17 открывается. Управляющее напряжение с вывода 12 микросхемы D1 снимается, что приводит к остановке счетчика-дешифратора. На его выходе 1 возникает постоянный положительный импульс, поддерживающий транзисторный ключ VT2 в открытом состоянии до нажатия другой кнопки. При этом светится светодиод VD2, сигнализирующий о включении второй программы. Напряжение настройки снимается с движка переменного резистора R11 и через открытый диод VD8, эмиттерный повторитель VT6 и резистор R27 поступает на контакт 2 разъема X2.2а.

Схема переключения поддиапазонов (I—II, III, IV—V) состоит из восьми переключателей S2—S9 на три положения каждый и трех электронных ключей на транзисторах VT2—VT4. В исходном состоянии транзисторные ключи закрыты напряжением 12 В, которое подается в базы транзисторов через резисторы R19—R21. При включении одной из программ, например первой, когда переключатель S2 находится в положении 1, напряжение 12 В с контакта 9 разъема X2.2а через делитель напряжения R21, R24 и открытый диод VD24 подается на вывод 2 микросхемы D1. Если транзистор VT1 микросхемы открыт (при приеме первой программы), то на коллекторе транзистора VT4 и контакте 5 разъема X2.2а появляется напряжение, используемое для коммутации переключающих диодов в селекторе каналов. Аналогично работают и все остальные ключи.

Дистанционное управление (ДУ) осуществляется через транзисторный ключ VT1 (см. рис. 3.20, *б*), в исходном состоянии закрытый напря-

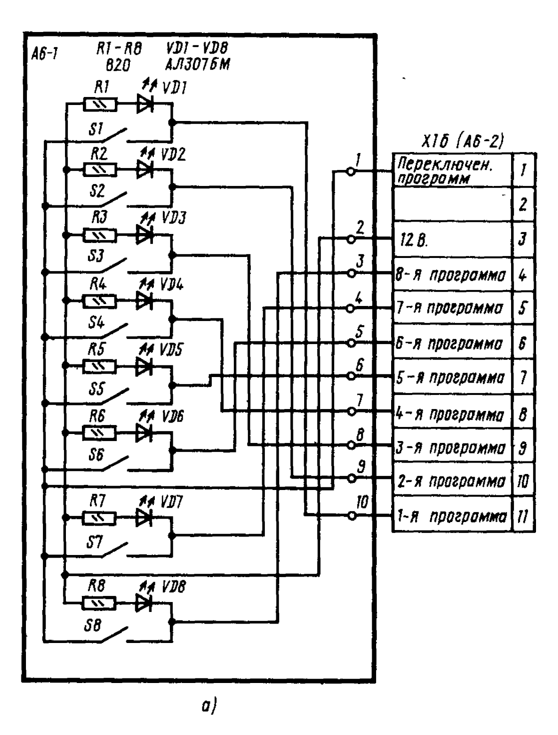


Рис. 3.20. Принципиальные схемы блока переключателей программ М5-1-7 (*а*) и модуля настройки УМ5-2 (*б*)

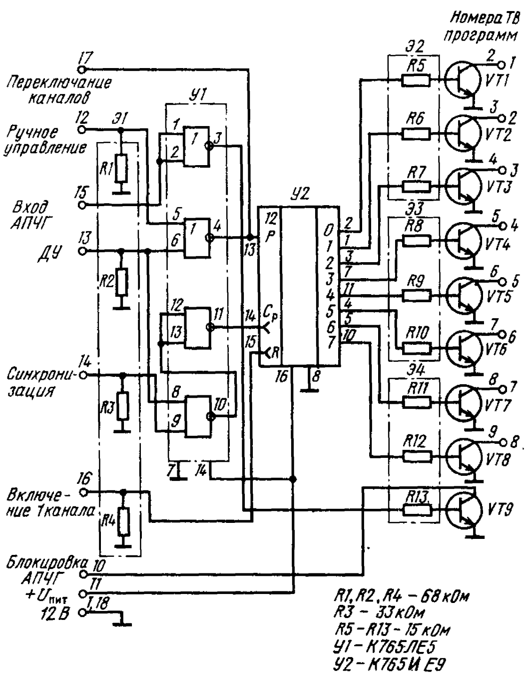
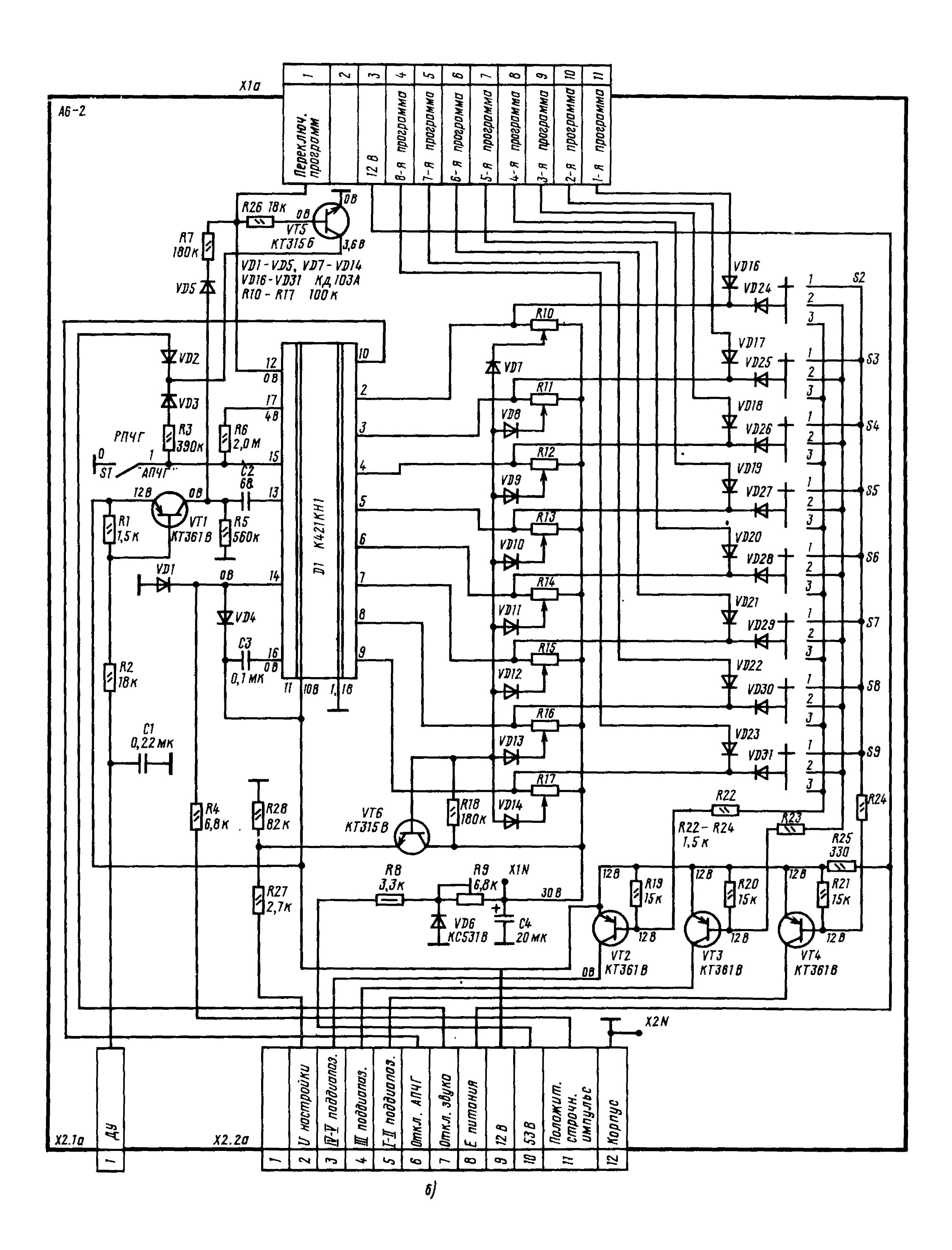
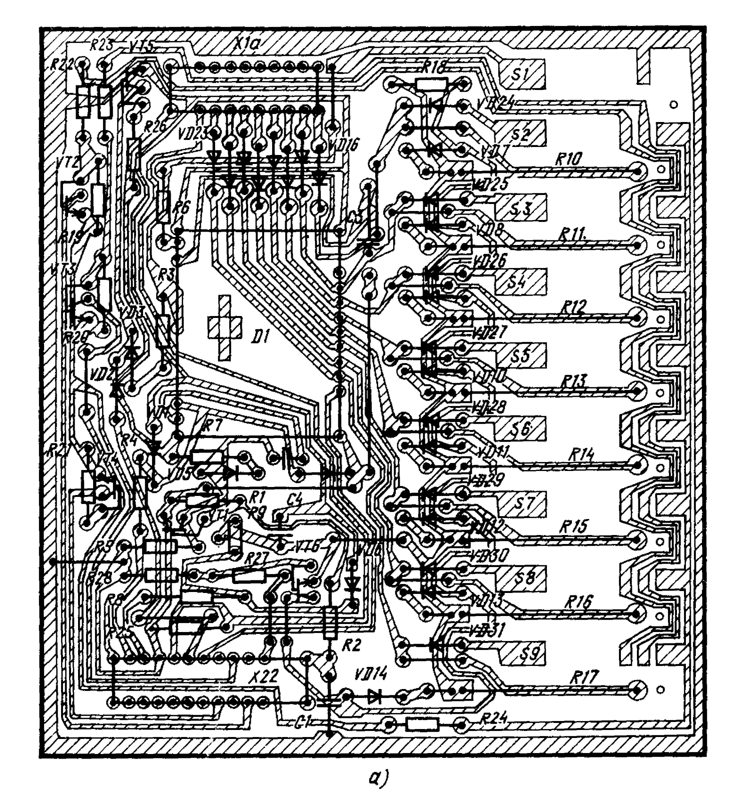


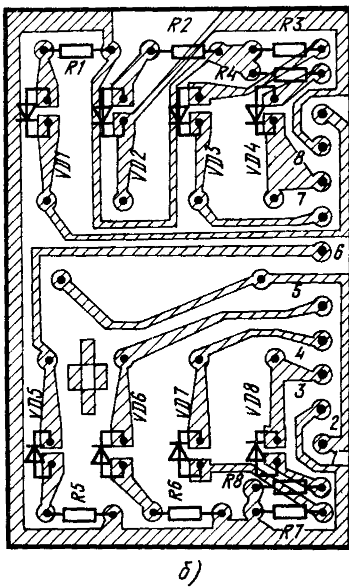
Рис. 3.21. Функциональная схема интегральной микросхемы типа К421КН1



б)



а)



б)

Рис. 3.22. Монтажные схемы печатных плат модуля УМ5-2 (*а*) и блока переключателей программ М5-1-7 (*б*)

жением 12 В, которое подается на его базу с контакта 9 разъема X2.2а через резистор R1. Если, например, работает первая программа и необходимо переключиться на вторую при помощи пульта ДУ, то для этого контакт 1 разъема X2.1а замыкается на корпус (с помощью пульта ДУ). Транзистор VT1 открывается на его коллекторе появляется положительный импульс, который через цепочку R5, C2 подается на вывод 13 микросхемы D1 и выводы 6 и 8 логических элементов ИЛИ-НЕ (см. рис. 3.21). С выхода 11 логического элемента ИЛИ-НЕ поступает напряжение на контакт 14 микросхемы У2 для запуска счетчика-дешифратора. С выхода счетчика-дешифратора снимается управляющий импульс, запирающий транзистор VT1 и выключающий первую программу. При этом на выводе 1 счетчика-дешифратора появляется постоянное напряжение, открывающее транзисторный ключ VT2 и включающее вторую программу. При последующих замыканиях контакта 1 разъема X2.1а произойдет переключение на следующую программу.

При переключении программ (в режиме АПЧГ) модуль настройки обеспечивает отключение схемы АПЧГ. При поступлении сигнала на базу транзистора VT5 он открывается и напряжение на выводе 15 микросхемы шунтируется на корпус через цепочку R3, VD3, открытый переход коллектор-эмиттер транзистора VT5. На выводе 3 логического элемента ИЛИ-НЕ микросхемы возникает импульс, который через резистор R13 открывает транзисторный ключ VT9. Напряжение АПЧГ, подаваемое через контакт 6 разъема X2.2а на вывод 10 микросхемы, шунтируется через открытый переход коллектор-эмиттер VT9 на корпус. При работе в режиме РПЧГ выключателем S1 вывод 15 микросхемы подключается к корпусу, блокируя схему АПЧГ через открытый переход коллектор-эмиттер транзистора VT9. Блокировка канала звука во время переключения каналов осуществляется за счет шунтирования звукового сигнала, поступающего с контакта 7 разъема X2.2а через диод VD2 и открытый транзистор VT5. Все элементы модуля УМ5-2 смонтированы на печатной плате размерами 110×120 мм (рис. 3.22, *а*).

Монтажная схема печатной платы блока переключателей программ приведена на рис. 3.22, *б*.

Возможные неисправности модуля УМ5-2 и способы их устранения приведены в табл. 3.12.

Таблица 3.12. **Возможные неисправности модуля УМ5-2**

Внешний признак	Возможная причина	Способ отыскания и устранения неисправности
При включении телевизора не включается первая программа	Неисправна микросхема D1	Проверить режимы на выводах микросхемы D1 в момент включения телевизора
При переключении с канала на канал в динамике прослушивается шум	Не работает схема отключения звука	Проверить элементы VT5, R27, R7, VD5, VD2
При регулировке потенциометров настройки любого диапазона настройка на канал не осуществляется	Отсутствует напряжение настройки на контакте 2 разъема X2.2а	Необходимо проверить цепь: контакт 10 разъема X2.2а, R8, R9, VD6, VT6, R27, контакт 2 разъема X2.2а или наличие в цепи напряжения настройки последовательно, начиная с контакта 10 разъема X2.2а
Не включается один из диапазонов	Неисправен переключатель диапазонов (один из S2—S9) или транзисторный ключ VT2—VT4	Проверить исправность переключателя и элементы каскадов VT2—VT4, относящихся к данному диапазону
При нажатии кнопки устройства ДУ каналы не переключаются	Неисправен один из элементов: R2, VT1, C2, D1	Проверить указанные элементы, неисправный заменить
При переключении каналов включаются сразу два или более каналов	Неисправна микросхема D1	Заменить микросхему

4. ТЕЛЕВИЗОР «ЭЛЕКТРОНИКА Ц-401» («ЮНОСТЬ Ц-401»)

4.1. Общая характеристика

Телевизоры «Электроника Ц-401» и «Юность Ц-401» наряду с телевизорами «Электроника Ц-430» и «Шилялис Ц-401» явились первыми цветными переносными телевизорами серийно освоенными отечественной промышленностью. Телевизоры «Электроника Ц-401» и «Юность Ц-401» по своему устройству идентичны. Описание принципа работы, конструкции, особенностей эксплуатации и ремонта телевизора «Электроника Ц-401», приведенное в данной главе, относится и к телевизору «Юность Ц-401».

Телевизор «Электроника Ц-401»— полупроводниково-интегральный, цветной, переносной телевизор на кинескопе 32ЛК1Ц — с самосведением лучей, щелевой маской и компланарным расположением прожекторов, с диаметром горловины 29 мм и с приклеенной отклоняющей системой на ней и установленными МСУ и магнитами чистоты цвета. Телевизор рассчитан на работу в жилых помещениях, в нормальных климатических условиях при наличии напряжения сети 220 В 50 Гц. Телевизор обеспечивает прием телевизионных программ в диапазоне МВ. Выбор ТВ каналов осуществляется селектором каналов барабанного типа СК-М-20. Для приема телевизионных программ в диапазоне ДМВ (21-й —60-й ТВ каналы) в телевизоре предусмотрена возможность установки селектора каналов типа СК-Д-20. В зоне уверенного приема телевизор работает как от внешней, так и от встроенных телескопических антенн. В телевизоре предусмотрено подключение внешних головных телефонов типа ТМ-3, при этом внутренний громкоговоритель отключается. Из-за особенностей применяемого кинескопа 32ЛК1Ц влияние на него магнитного поля земли сильно ослаблено, что обеспечивает сохранение чистоты цвета и сведение лучей при транспортировке и повороте телевизора (вокруг его вертикальной оси). Телевизор обеспечивает воспроизведение цветных изображений с видеомагнитофона по РЧ на любом из ТВ каналов МВ и ДМВ (при установке СК-Д-20) диапазонов частот. Конструкция телевизора блочно-модульная. В состав телевизора входят блоки и модули со следующими обозначениями:

1. Блок радиоканала (БРК) У1, с модулями: усилитель ПЧ изображения УМ1-1 (УПЧИ) 1-1;

модуль цветности (МЦ) 1-3;
модуль видеоусилителей RCB (МВУ RGB) 1-5;
модуль усилителя низкой частоты УМ1-3 1-7;
модуль усилителя ПЧ звука (УПЧЗ-1) 1-У8.

2. Блок управления (БУ) У3, с изделиями:
селектор каналов метрового диапазона волн СК-М-20 и плата управления с регуляторами яркости, контрастности, громкости, насыщенности 3-2,
селектор каналов дециметрового диапазона волн СК-Д-20 (устанавливается предприятием бытового обслуживания) 3-1.

3. Блок разверток (БР) У4, с модулями:
модуль кадровой развертки (МКР) 4-2;
генератор строчной развертки (ГСР) либо модуль строчной развертки (МСР) 4-3

4. Блок питания (БП) У5, с модулем стабилизации (МС) 5-1

5. Узел кинескопа У7, с изделиями:
плата кинескопа (ПКС) У6;
кинескоп 32ЛК1Ц-1;
плата петли размагничивания (ППР);
петля размагничивания (состоит из двух катушек размагничивания).

4.2. Схема межблочных соединений

Схема телевизора построена по принципу формирования сигналов основных цветов E_R (красный), E_G (зеленый), E_B (синий), непосредственно поступающих на катоды кинескопа. Модуляторы кинескопа используются для управления цветовым тоном изображения. Схема соединения телевизора приведена на рис. 4.1. Телевизионный сигнал с внешней либо с внутренней антенн, подключенных к гнезду Гн1 (МВ) либо к Гн2 (ДМВ) поступает на вход селектора каналов СК-М-20 либо селектора каналов СКД-20, расположенных в блоке управления. Коммутация селекторов каналов производится с помощью кнопочного переключателя 3-В1 (МВ-ДМВ). В положении «МВ» переключателя напряжения питания и АРУ поступают на СК-М-20, а в положении «ДМВ»— на СК-Д-20. Выход СК-Д-20 подключен ко входу смесителя СКМ-20, который при приеме сигнала ДМВ используется как дополнительный УПЧ. С выхода СК-М-20 сигнал ПЧ поступает в БРК через разъем 1-1Х2 на вход УПЧ изображения (УПЧИ). Сформированные в БРК видеосигналы основных цветов E_R, E_G, E_B снимаются с разъемов Ш2, Ш3, Ш4 МВУ RGB и через входные контакты 3, 2, 4 платы кинескопа (ПКС) поступают на катоды кинескопа. При этом в видеосигналы замешаны гасящие импульсы строчной и кадровой частоты, обеспечивающие запирание лучей во время обратного хода разверток.

Питающие напряжения остальных электродов кинескопа формируются блоками питания и разверток:

напряжение подогревателя снимается с разъема Ш4 (БП) и подается на контакты 5 и 6 ПКС;

напряжения ускоряющих электродов снимаются с разъемов Ш4, Ш5, Ш6 БР и подаются на контакты 14, 12, 13 ПКС;

напряжение фокусирующего электрода снимается с варистора 4-R21 и поступает на контакт 1 ПКС;

напряжение второго анода, которое с платы балластных резисторов, через ограничительный резистор 4-R16 поступает на высоковольтную присоску Ш3 БР.

Резистор 4-R16 вместе с выходными емкостями источника высокого напряжения и вывода второго анода кинескопа образует фильтр, подавляющий ВЧ составляющие помех, возникающих при высоковольтных пробоях в кинескопе.

Питание отклоняющих катушек пилообразными токами осуществляется с блока разверток через разъемы Ш2(БР) и Ш1(ОС). Для предотвращения прожога экрана кинескопа при отсоединенной ОС напряжение 48 В поступает к выходным каскадам строчной развертки через контакты 3 разъема Ш2(БР) и 5 разъема Ш2(БР). При отключении разъема Ш2(БР) источник второго анода отключается.

Управление яркостью, контрастностью, насыщенностью изображения и громкостью звука телевизора осуществляется регуляторами 3-R6, 3-R3, 3-R4, 3-R8 электронным способом путем изменения управляющих напряжений подаваемых в БРК через Ш6(БРК). Регуляторы 3-R2 (громкость) и 3-R4 (насыщенность) совмещены с выключателями сети и цвета соответственно. Для управления развертывающими устройствами из блока радиоканала в блок разверток поступает (провод 15) видеосигнал отрицательной полярности (синхроимпульсом вверх). Из блока разверток в блок радиоканала поступают кадровые и строчные импульсы (провода 12—14, 17, 18, 22), необходимые для формирования гасящих импульсов, сигнала защиты экрана кинескопа от прожога, ограничения тока луча, выделения сигналов цветности, обеспечения фиксации уровня черного видеосигналов.

Сигнал ЗЧ, формируемый в БРК, поступает через разъем Ш7 БРК и контакт 3 гнезда Гн4 на динамическую головку Гр1. Гнездо Гн4— для подключения внешних головных телефонов типа ТМ-3. При прослушивании звукового сопровождения внешними телефонами контакт 2 гнезда Гн4 отсоединяет динамическую головку Гр1.

Видеовход телевизора (Гн3) предназначен для подключения генератора испытательных сигналов при настройке телевизора по видеочастоте. Ввод сети в телевизор осуществляется сетевым шнуром через колодку типа РБ-2Д, подсоединенную к разъему Ш1 блока питания. Сетевое напряжение через контакты 2 и 4 разъема Ш2 БП поступают на выключатель сети в блоке управления (провода 53 и 52) и затем через контакты 1 и 5 разъема Ш2 БП (провода 55, 54) — к первичной обмотке силового трансформатора

В качестве встроенных антенн в телевизоре применены телескопические антенны Ан1 и Ан2 с 300-омным волновым сопротивлением. Согласующий трансформатор Тр преобразует входное сопротивление антенн 300 Ом в несимметричный выход с волновым сопротивлением 75 Ом, т. е. осуществляет их согласование с антенным входом

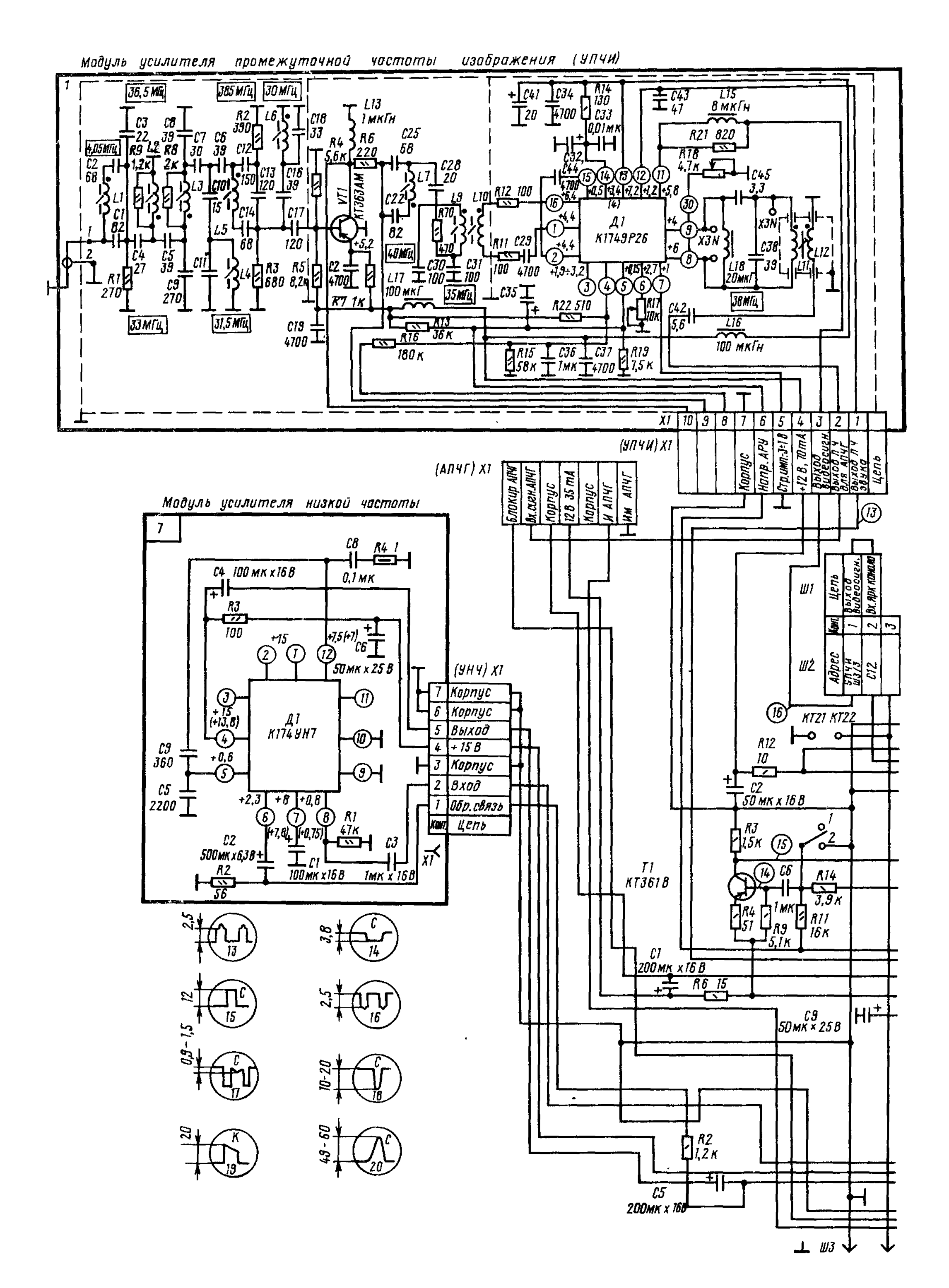


Рис. 4.1. Схема соединения телевизора «Электроника Ц-401»

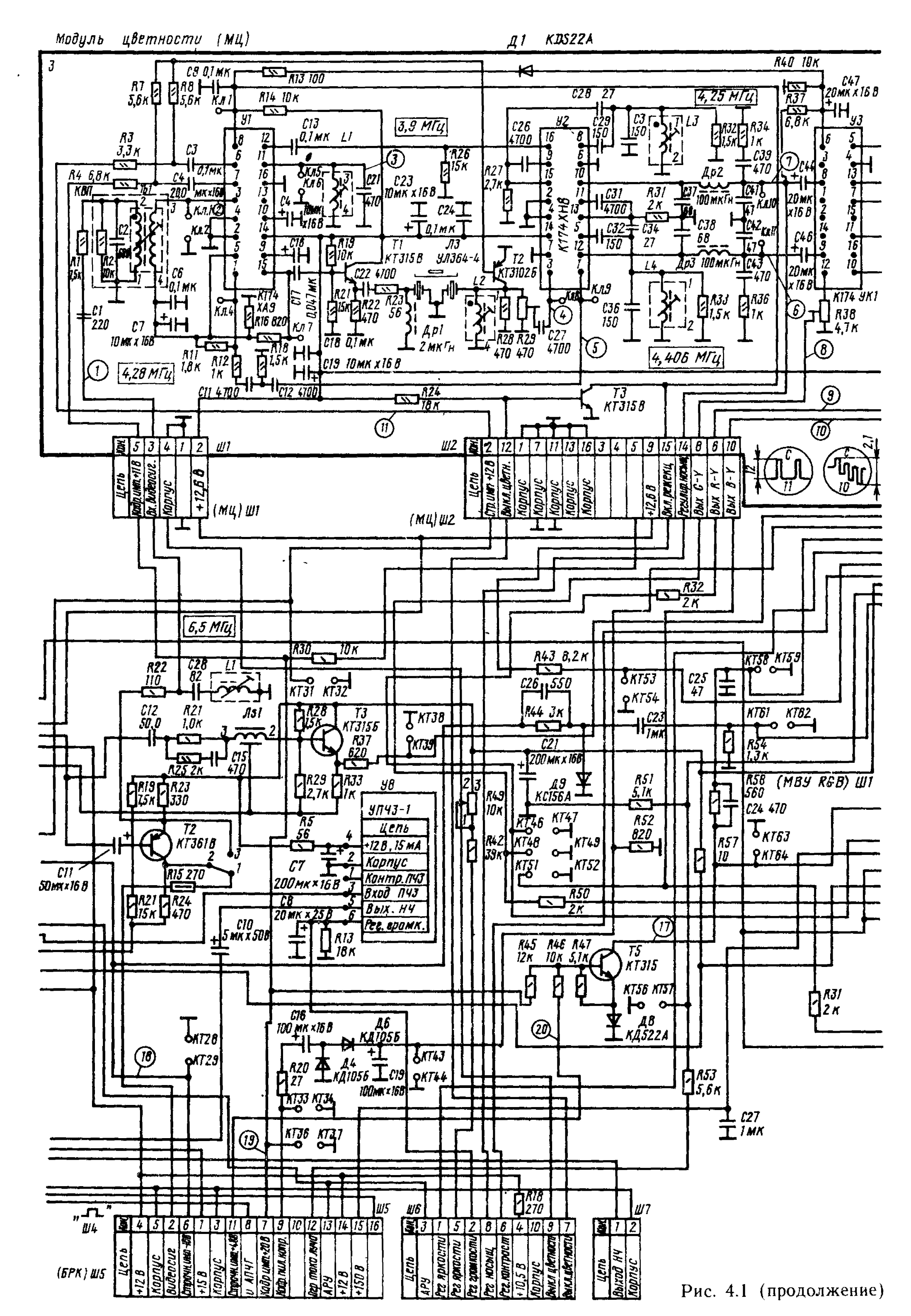
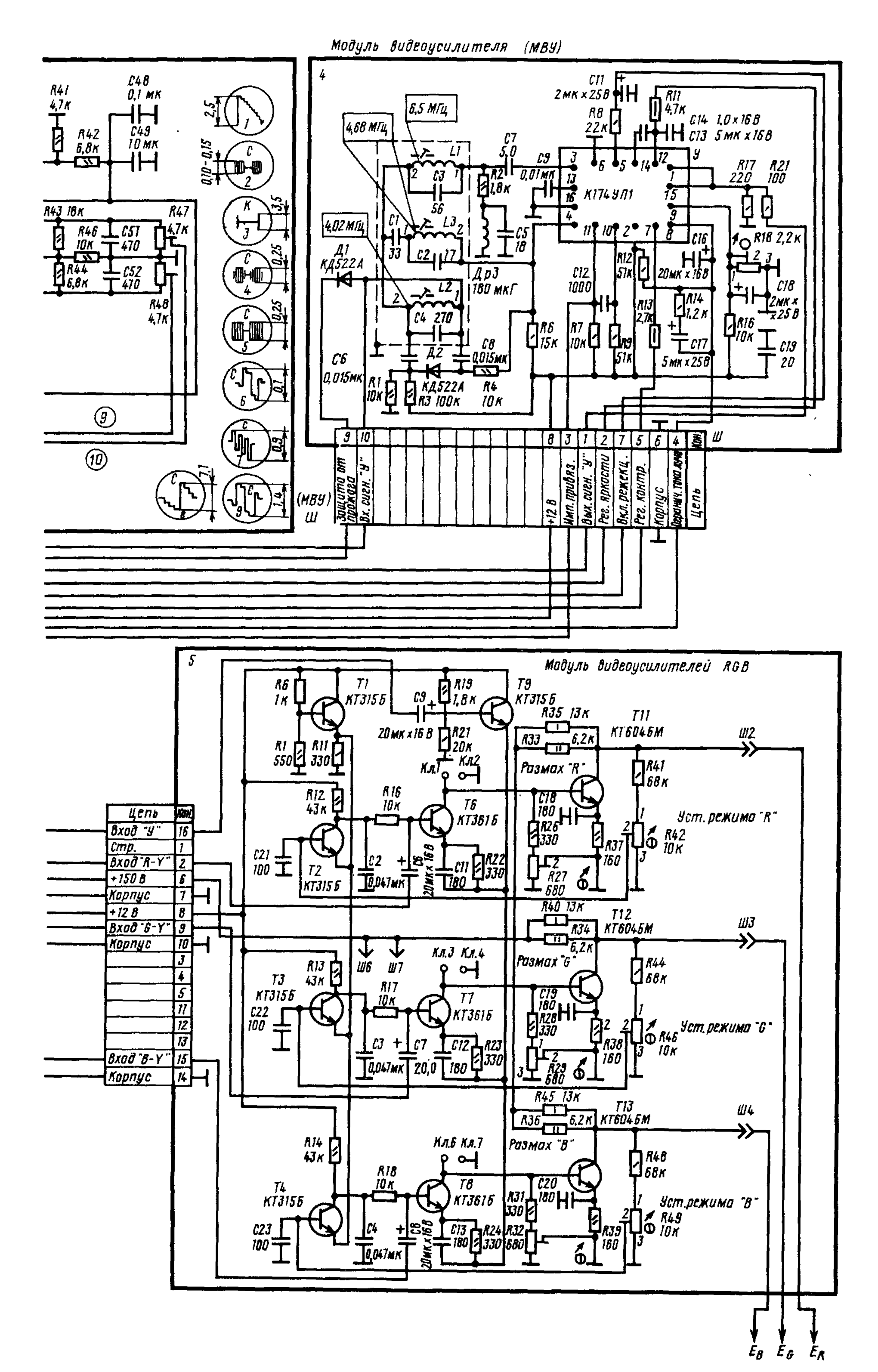


Рис. 4.1 (продолжение)



Модуль видеоусилителя (МВУ)
Модуль видеоусилителей RGB

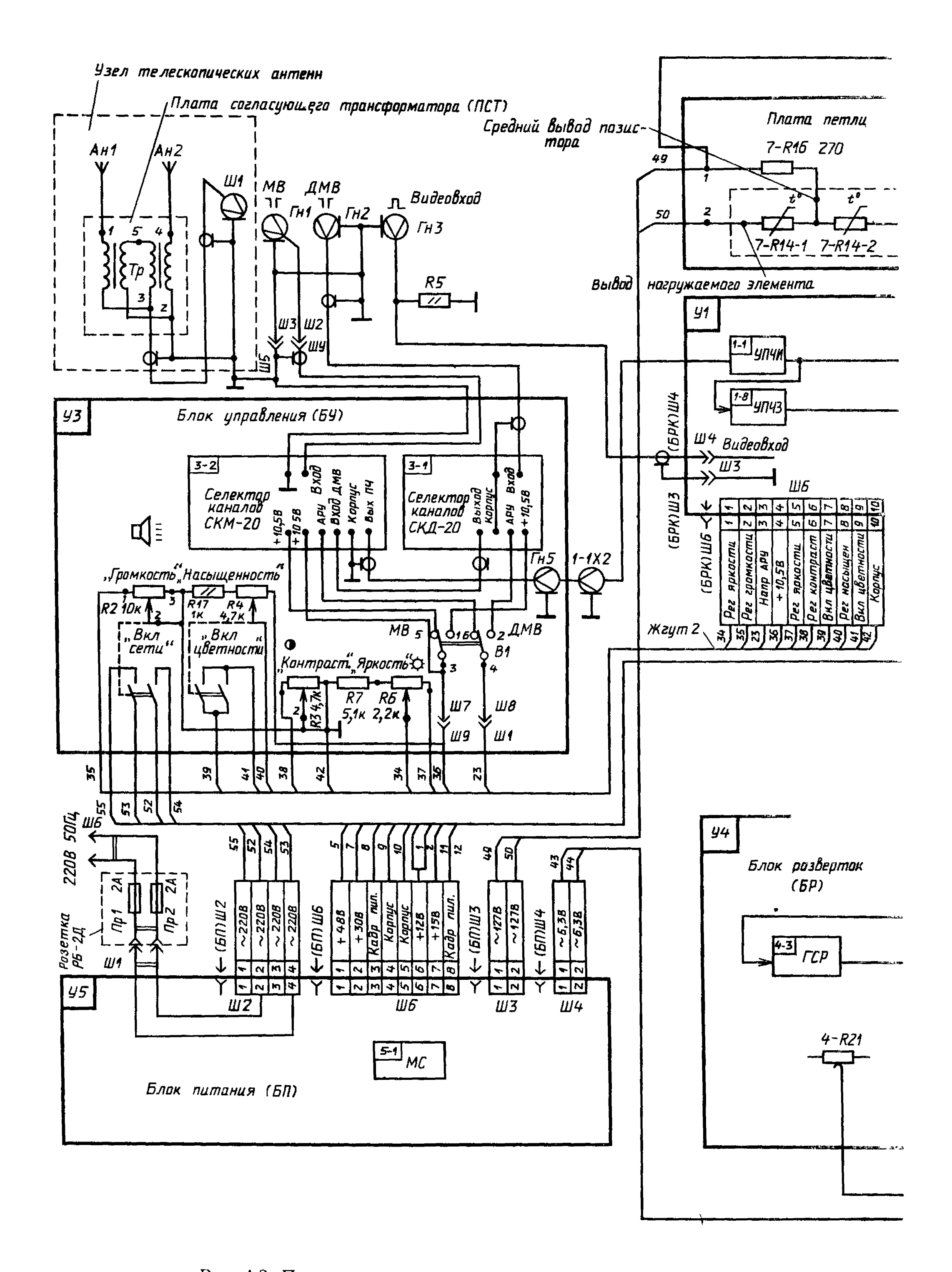
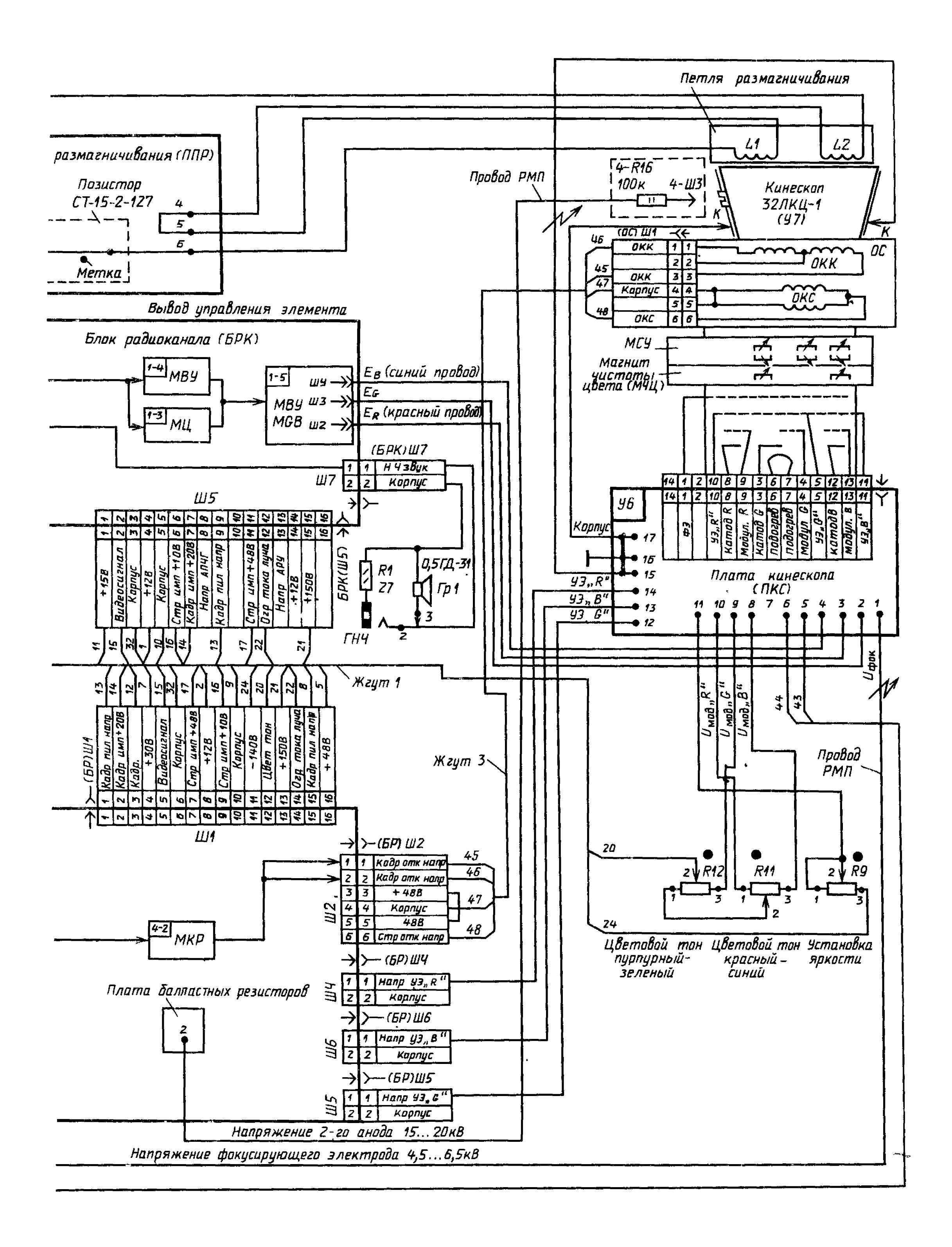


Рис. 4.2. Принципиальная схема блока радиоканала БРК


Петля размагничивания
размагничивания (ППР)
Позистор
СТ-15-2-127
Метка
Вывод управления элемента
Блок радиоканала (БРК)
МВУ
МЦ
МВУ
MGB
Eв (синий провод)
EG
ER (красный провод)
Провод РМП
Кинескоп
32ЛКЦ-1
(У7)
ОС
ОКК
ОКС
МСУ
Магнит чистоты цвета (МЧЦ)
Плата кинескопа
(ПКС)
Корпус
R1
27
0,5ГД-31
Гр1
ГНЧ
Жгут 1
Жгут 3
Провод РМП
МКР
Плата балластных резисторов
R12
R11
R9
Цветовой тон пурпурный-зеленый
Цветовой тон красный - синий
Установка яркости
Напряжение 2-го анода 15...20кВ
Напряжение фокусирующего электрода 4,5...6,5кВ

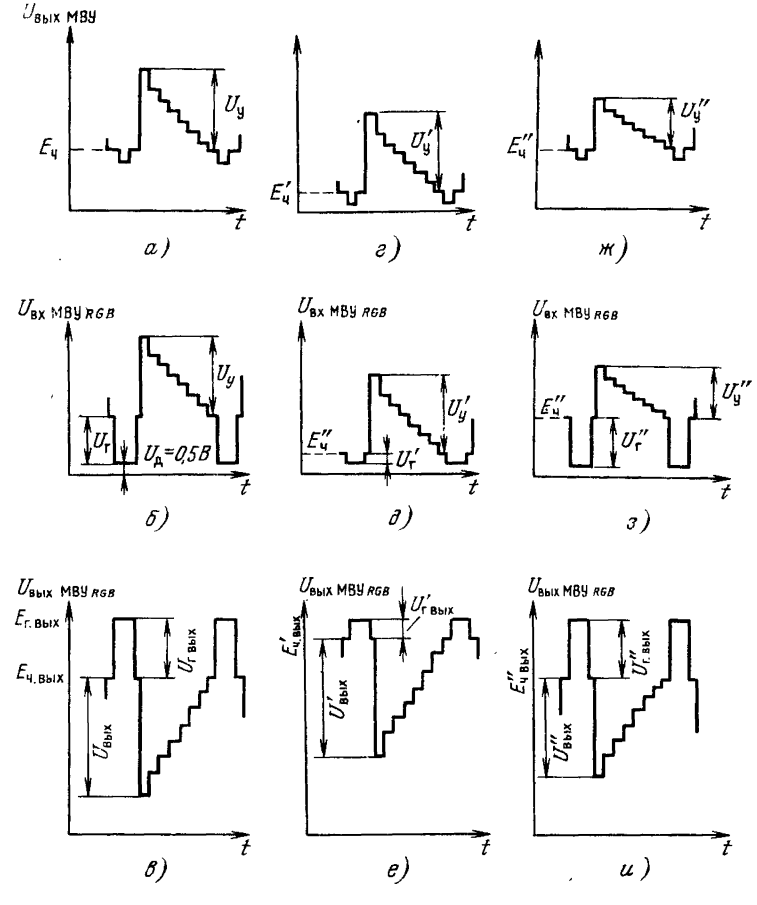


Рис. 4.3. Осцилограммы напряжений, поясняющие принцип формирования гасящих импульсов видеосигнала и принцип регулировки яркости и контрастности изображения:

а — видеосигнал без гасящего импульса на выходе МВУ; *б, в* — видеосигналы с гасящими импульсами на входе и выходе МВУ RGB соответственно; *г—е* — видеосигналы с измененным уровнем черного, соответствующим пониженной яркости изображения; *ж—и* — видеосигналы, соответствующие пониженной контрастности изображения. Привязка к уровню «черного» сохраняется; U_y, $U_{y\,вых}$ — выходные сигналы яркости модулей МВУ и МВУ РСВ соответственно; $E_ч$, $E_{ч\,вых}$ — уровни черного сигналов яркости; $U_г$, $U_{г\,вых}$ — амплитуда гасящих импульсов сигнала яркости; $E_{г\,вых}$ — уровень вершин гасящих импульсов

телевизора. Конструктивно трансформатор Тр смонтирован на плате ПСТ согласующего трансформатора.

4.3. Блок радиоканала

Принцип работы и конструкция блока. Блок радиоканала (БРК) обеспечивает выделение и формирование видеосигналов основных цветов E_R; E_G; E_B и сигналы звукового сопровождения. В состав блока входят модули УПЧИ, УПЧЗ, МВУ, МВУ RGB, МЦ, УЗЧ, установленные на кроссплате блока, осуществляющей межмодульные соединения. Электрическая принципиальная схема блока радиоканала приведена на рис. 4.2. Сигнал ПЧ с селектора каналов через разъем 1Х2 поступает на вход УПЧИ. С контакта 3 разъема Х1 УПЧИ и далее через контакты 1 Ш2 и 2 Ш1 видеосигнал положительной полярности разветвляется по каналам яркости, цветности и развертывающих устройств. В канал яркости сигнал поступает через конденсатор С12 на яркостную линию задержки ЛЗ1 и далее через эмиттерный повторитель Т3 — на вход модуля МВУ. Элементы R25, R27, С15, с одной стороны, и эмиттерный повторитель — с другой обеспечивают согласование линии задержки с ее волновым сопротивлением около 1000 Ом. Линия ЛЗ1 осуществляет задержку сигнала яркости примерно на 0,33 мкс, обеспечивая требуемое совпадение по времени сигналов яркости и цветности. Коэффициент передачи с выхода УПЧИ до входа МВУ равен 0,4. С выхода МВУ (контакт 1 разъема 4Ш) сигнал яркости той же полярности, что и на входе модуля, через ускоряющую цепь R58, С24 поступает на вход модуля МВУ RGB (контакт 16 5Ш1). Параллельно входной цепи МВУ RGB включен каскад формирования гасящих импульсов в яркостном сигнале на транзисторе Т5, представляющий собой ключевой каскад, управляемый кадровыми и строчными импульсами, поступающими на базу Т5 через резисторы R45, R46 с контактов 7 и 11 разъема Ш5. Принцип работы поясняется рис. 4.3. С выхода МВУ снимается яркостной сигнал с уровнем черного $E_ч'$=0,8... ...2,5 В (рис. 4.3, *а*). Во время прихода на базу Т5 (рис. 4.2) стробирующих кадровых и строчных импульсов транзистор Т5 насыщается и потенциал его коллектора становится равным $U_д \approx 0{,}5$ В открытого диода Д8. При этом в яркостном сигнале, поступающем на вход МВУ RGB, формируются гасящие кадровые и строчные импульсы (рис. 4.3, *б*) амплитуды $U_г = E_ч - E_д$.

В каналы цветности и развертки видеосигнал подается через согласующий каскад Т2 (рис. 4.2). Для МЦ сигнал снимается с эмиттера Т2. Контур C28L1 настроен на разностную частоту 6,5 МГц и подавляет ее составляющие в видеосигнале. В противном случае ЧМ сигнал ПЧЗ, имеющий широкий спектр частот, детектируется в МЦ, что приводит к появлению в нижней части изображения окрашенных линий обратного хода луча при затемненных сюжетах.

Цветоразностные сигналы E_{R-Y}, E_{G-Y}, E_{B-Y} через контакты 6, 8, 10 разъема 3Ш2 и согласующие резисторы R32, R50, R31 поступают на входы МВУ RGB (контакты 2, 9, 15 разъема 5Ш1). Выходные сигналы основных цветов E_R, E_G, E_B снимаются с разъемов 5Ш2, 5Ш3, 5Ш4.

Для формирования стробирующего положительного строчного импульса с крутыми фронтами (для МЦ) используется ключевой каскад на транзисторе T1. На базу его через цепь R14, C6 с контакта 6 Ш5 поступает отрицательный строчной импульс амплитуды около 10 В. Транзистор T1 открывается и на его нагрузке R3 выделяется положительный импульс амплитуды около 12 В, подаваемый на МЦ через контакт 2 3Ш2. Для синхронизации развертывающих устройств используется видеосигнал, который в зависимости от типа применяемого модуля строчной развертки и соответствующему ему положению перемычки 1—2 или 1—3 (см. § 4.10) снимается либо с коллектора, либо с эмиттера транзистора Т2 и через резистор R15 подается на контакт 2 Ш5. Для осуществления фиксации уровня черного в видеосигнале используется строчный отрицательный импульс размахом 10 В, который с контакта Ш5/6 через делитель R44, C26, C23, R54 (снижает до 3 В) поступает на модуль МВУ. Стабилитрон Д9 (КС156А) защищает от выхода из строя МВУ (по цепи фиксации) при наличии высоковольтных пробоев в телевизоре. Резисторы R49, R42 установлены в цепи управления яркостью изображения и ограничивают пределы ее регулировки. Видеосигнал отрицательной полярности с контакта 1 1Х1 поступает на вход УПЧЗ-1 (вывод 3 У8). Сигнал ЗЧ с вывода 6 У8 подается на вход УЗЧ (контакт 2 7Х1) через конденсатор C10. Выходной сигнал звукового сопровождения снимается с разъема Ш7 через контакт 5 7Х1 и конденсатор C5. Резистор R2 включен в цепь отрицательной обратной связи УЗЧ для снижения нелинейных искажений в выходном сигнале. Управление громкостью звука осуществляется путем изменения потенциала на выводе 6 У8 регулятором громкости телевизора. Резистор R13 ограничивает максимальную мощность звука до 0,75 Вт. Выпрямитель по схеме удвоения на элементах C16, D4, D6, C19, R52 формирует опорное напряжение для схемы защиты кинескопа.

Питание БРК осуществляется через контакт 4 Ш5. В цепях питания модулей УПЧИ и УПЧЗ

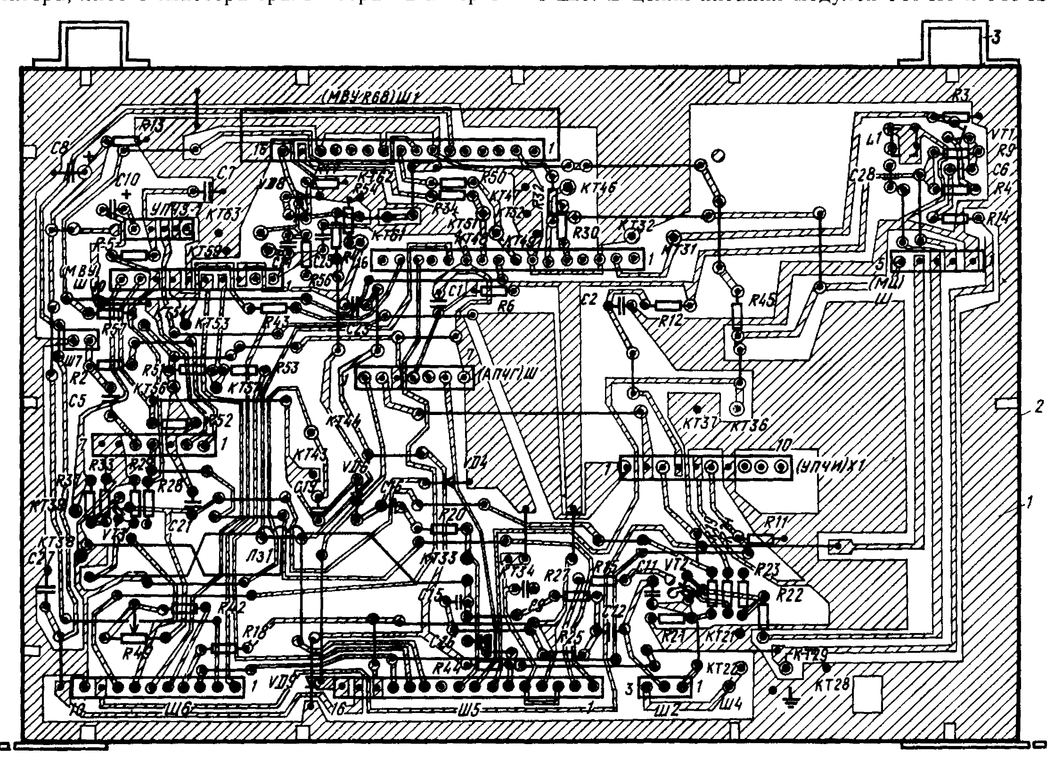


Рис. 4 4. Монтажная схема печатной платы блока радиоканала БРК:
1 — кроссплата БРК, 2 — металлическая рама, 3 — узлы крепления БРК

включены развязывающие фильтры: R12C2 и R5C7. Напряжение питания для селекторов каналов снимается с контакта 4 Ш6 через резистор R18, снижающий это напряжение до требуемого (10,5 В). Напряжение АРУ для селекторов каналов снимается с контакта 3 Ш6. Связь БРК с другими узлами телевизора осуществляется с помощью Ш3— Ш7.

Разъем Ш4 предназначен для ввода испытательного видеосигнала. При испытании ТВ по видеочастоте разъем Ш1 устанавливается таким образом, что его контакт 1 Ш1 соединяется с контактом 3 Ш2 (контакты 2 Ш1 и 2 Ш2 остаются соединенными). При этом канал видеосигнала БРК отсоединяется от выхода УПЧИ и подключается к разъему Ш4.

Конструктивно БРК представляет собой кроссплату (рис. 4.4) с установленными на ней легкосъемными модулями УПЧИ, УЗЧ, МВУ, МВУ RGB, МЦ и запаянным в нее модулем УПЧЗ-1. Съемные модули соединяются с кроссплатой двухсторонними разъемами типа СНО, СНП, обеспечивающими возможность установки модулей со стороны печати кроссплаты. Модули крепятся к кроссплате с помощью держателей. Кроссплата выполнена из фольгированного гетинакса типа ГОФ толщиной 1,5 мм и припаена к металлической раме 2, придающей ее необходимую жесткость. Металлическая рама имеет узлы крепления 3 БРК к каркасу телевизора.

Проверка и регулировка БРК. Контроль блока следует производить в составе телевизора при подаче на его антенный вход сигнала испытательной таблицы УЭИТ либо «Цветные полосы». В качестве звукового сопровождения рекомендуется использовать синусоидальный сигнал частоты 1 кГц.

Последовательность проверки:

регулируя яркость, контрастность, насыщенность изображения и громкость звука телевизора осциллографом проверить рабочие режимы блока, произвести контроль матрицирования выходных сигналов основных цветов (см. § 4.15);

проверить работоспособность устройства защиты экрана кинескопа от прожога, для чего снять модуль МКР с блока разверток, при этом размах сигнала яркости на контакте 1 1-4Ш должен быть близок к нулю (проверить осциллографом). При отсутствии осциллографа оценку работы схемы производить по наличию на экране кинескопа неяркой (безопасной для его прожога) горизонтальной полосы при установке регуляторов «Яркость» и «Контрастность» изображения в крайние правые положения;

проверить работоспособность схемы ограничения тока лучей, для чего регулятором «Яркость» изображения установить по вольтметру на контакте 4 1-4Ш напряжение 1...1,2 В. Вращая движок потенциометра 1—4 R18 по часовой стрелке, убедиться, что, начиная с определенного его положения происходит уменьшение размаха яркостного сигнала (проверить осциллографом, подключенным к контакту 1-4Ш) и снижение контрастности изображения;

произвести выборочную проверку АЧХ канала яркости. При проверке разъем Ш1 установить таким образом, чтобы соединились контакты 1 Ш1 и 3 Ш2. На контакт Ш4 блока от генератора Г6-8 подать испытательный видеосигнал синхроимпульсом вниз с ВЧ насадкой, содержащей пачки с частотой от 1 до 6 МГц. Для согласования генератора Г6-8 между контактами Ш4 и Ш3 блока устанавливается резистор сопротивлением 75 Ом ± 10 %. Осциллографом типа С1-57 (или ему подобным) измеряются размахи импульсов на коллекторах транзисторов 1-5Т11, 1-5Т12, 1-5Т13. Полоса пропускания трех каналов основных цветов определяется по частоте, на которой размах пачки измеряемых импульсов составляет 0,7 от размаха пачки импульсов частотой 1 МГц;

установить минимальную яркость изображения. Расстроить гетеродин до момента появления дефектов изображения и звука. При этом в нижней части экрана не должны быть видны линии обратного хода луча. В противном случае следует настройкой контура L1 добиться их исчезновения.

4.4. Модуль видеоусилителя

Модуль видеоусилителя (МВУ) осуществляет усиление яркостного сигнала, управление яркостью и контрастностью изображения, режекцию поднесущих цветности и разностной частоты звука, защиту экрана кинескопа от прожога при выходе из строя кадровой развертки, ограничение тока луча кинескопа. Модуль выполнен на базе микросхемы К174УП1.

Микросхема К174УП1 (У) обеспечивает указанные функции модуля МВУ за исключением защиты экрана кинескопа от прожога и режекции разностной частоты звука. Ее структурная схема приведена на рис. 4.5. Входной сигнал яркости через вывод 3У, регулируемые усилители 1, 2 поступает на вход 3 эмиттерного повторителя (рис. 4.5). Выходной сигнал яркости снимается с вывода 1 микросхемы. Для обеспечения линейного режима тракта на усилители 1 и 2 через вывод 15 с выхода микросхемы поступает напряжение обратной связи. Усилитель 1 осуществляет регулировку размаха сигнала яркости. Управляющее напряжение подается на усилитель с регулятора контрастности изображения через вывод 7 микросхемы. Усилитель 2 осуществляет фиксацию и регулировку уровня черного яркостного сигнала. Сигнал фиксации на усилитель 2 поступает с формирователя 5, который вырабатывает его из строчных импульсов, поступающих на его входы: на один из входов через вывод 11 поступает отрицательный строчный импульс, на второй вход через конденсатор С и вывод 10— укороченный положительный импульс, формируемый из заднего фронта строчного сигнала. Ограничение тока луча кинескопа осуществляется путем уменьшения коэффициента усиления микросхемы при достижении заданного значения анодного тока в кинескопе. На входы сравнивающего устройства 6 поступают: опорное напряжение (через вывод 9) и сигнал, несущий информацию о величине тока луча кинескопа (через вывод 8). Пока информационное напряжение меньше опорного, устройство 6 не оказывает влияние на усилитель 2. Как только информационное напря-

жение станет больше опорного, каскад 6 открывается, его выходное сопротивление падает и шунтирует цепи управления контрастностью изображения. Коэффициент усиления усилителя 1 уменьшается. При этом снижается уровень белого яркостного сигнала, а значит, и ток кинескопа. Ключевой каскад 4 осуществляет включение схемы режекции поднесущих цветности при приеме цветного изображения. При черно-белом изображении напряжение на выводе 5 равно нулю. Ключ 4 разомкнут, схема режекции выключена.

При цветном изображении на вывод 5 поступает положительное напряжение, открывающее ключевой каскад 4, который включает устройство режекции, подавляя тем самым составляющие поднесущей цветности в яркостном сигнале.

Принципиальная схема модуля приведена на рис. 4.2. Входной видеосигнал положительной полярности поступает на контакт 10 Ш модуля и затем через режекторные контура L2C4L3C2L1C3 — на вывод 3 микросхемы У. Усиленный выходной сигнал той же полярности снимается с контакта 1 Ш модуля.

Режекция поднесущих цветности осуществляется двумя контурами, один из которых L2C4 (4,02 МГц) включен последовательно в цепь прохождения видеосигнала, а второй C1L3C2 (4,68 МГц) параллельно этой цепи. Такое включение контуров обеспечивает крутые склоны АЧХ режекции поднесущих. При приеме черно-белого изображения напряжения на контакте 7 Ш и выводе 5 У равно нулю. Сопротивление микросхемы по входу 4 велико. Так как вывод 4 подключен к общей точке через резистор R6 (15 кОм), то это равносильно отключению контура C1L3C2. Одновременно на анод диода Д2 через резисторы R6 и R4 подается 12 В, в то время как на его катоде делителем R3; R1 установлено напряжение 1.2 В. Диод Д2 открыт и шунтирует контур L2C4. Видеосигнал проходит через цепь C8, D2, C6. Таким образом, оба контура отключены и не оказывают воздействие на сигнал.

При приеме цветного изображения на контакт 7 Ш и вывод 5 У подается положительное напряжение. Вывод 4 микросхемы соединяется на корпус, подключая тем самым контур C1L3C2 параллельно цепи видеосигнала. Одновременно подключается к корпусу анод диода Д2. На нем устанавливается обратное напряжение —1,2 В, диод запирается и видеосигнал проходит через контур L2C4. Формируемая при этом АЧХ модуля приведена на рис. 4.6.

Режекция разностной частоты звукового сопровождения осуществляется контуром L1C3, настроенным на частоту 6,5 МГц. Контур, образуемый дросселем Др3 и конденсатором C5, формирует АЧХ модуля в области высоких частот.

Напряжение регулировки уровня черного яркостного сигнала (управление яркостью изображения) поступает на вывод 12 микросхемы через контакт 2 Ш и фильтр R11C14. Напряжение регулировки размаха яркостного сигнала (управления контрастностью изображения) поступает на вывод 7 микросхемы через контакт 5 Ш и резистор R13. Строчные импульсы привязки поступают на вывод 11 У через контакт 3 Ш. Дифференцирующая цепь C12 R9 формирует из зад-

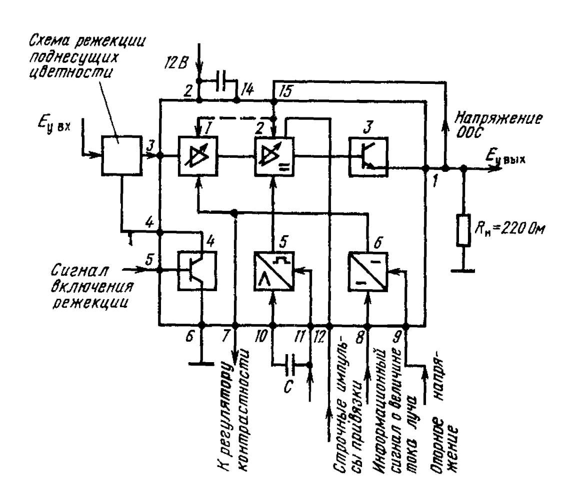


Рис. 4.5. Структурная схема К174УП1:
1, 2 — регулируемые усилители; 3 — эмиттерный повторитель, 4 — ключевой каскад, 5 — формирователь сигнала привязки; 6 — сравнивающее устройство

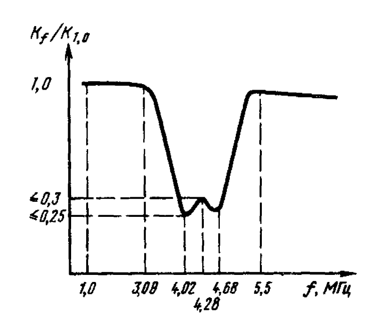


Рис. 4.6. Амплитудно-частотная характеристика модуля МВУ при включенной режекции поднесущих цветности (K_f и $K_{1,0}$ — коэффициенты передачи модуля на частоте f и 1 мГц соответственно)

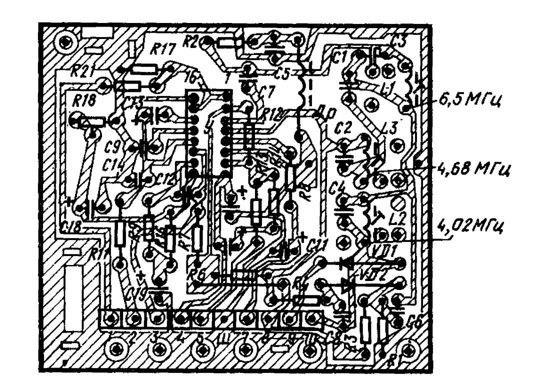


Рис. 4.7. Монтажная схема печатной платы модуля МВУ

него фронта строчных импульсов положительный укороченный сигнал управления схемой привязки в микросхеме. Потенциометром R18 на выводе 9 микросхемы устанавливается напряжение срабатывания схемы ограничения тока луча. Напряжение, несущее информацию о величине тока луча кинескопа, поступает на вывод 8 микросхемы с контакта 4 Ш модуля.

Диод Д1 осуществляет защиту экрана кинескопа от прожога в случае отсутствия кадровой развертки. В рабочем режиме на катод диода Д1 через контакт 9 Ш поступает выпрямленное кадровое напряжение, превышающее по своей величине напряжение на его аноде. Диод заперт и не оказывает влияние на входной сигнал. В случае отказа кадровой развертки напряжение на контакте 9 Ш модуля меньше анодного напряжения диода Д1. Последний открывается и шунтирует входной сигнал, снижая его почти до нуля, защищая тем самым экран кинескопа от прожога.

Конструктивно элементы модуля собраны на печатной плате (рис. 4.7), выполненной из фольгированного гетинакса типа ГОФ толщиной 1,5 мм.

Проверка и регулировка МВУ. Проверку модуля производить в составе телевизора при приемке сигнала «Цветные полосы» либо универсальной таблицы УЭИТ в следующей последовательности;

вольтметром и осциллографом проверить входные напряжения модуля на контактах 8, 5, 9, 3 разъема Ш;

установить движок переменного резистора R18 в крайнее левое положение;

выключателем на блоке управления телевизора выключить цветность изображения;

осциллографом проконтролировать входной (контакт 10 Ш) и выходной (контакт 1 Ш) сигналы;

при максимальной контрастности изображения определить коэффициент усиления модуля (должен быть более 2);

регулируя яркость и контрастность изображения (регуляторами на БУ телевизора), проверить осциллографом на контакте 1 Ш пределы регулировки (должны быть не менее 10 дБ);

произвести визуальную (качественную) оценку работы режекторных контуров поднесущих цветности. Режекция считается эффективной, если при включении цветности значительно снижаются биения на экране кинескопа от сигнала цветности при воспроизведении изображения «Цветные полосы»;

произвести оценку режекции контура L1C3 (6,5 МГц). На изображении не должно быть темных полос в такт со звуком. В противном случае необходимо подстроить L1 по их минимальной заметности;

при наличии ИЧХ произвести контроль режекции контуров L1C3, L2C4, L3C2 по АЧХ модуля (рис. 4.6), для чего выход ИЧХ подключить через резистор 620 Ом и конденсатор 0,01...0,1 мкФ к контакту 10 Ш, а его вход через детекторную головку — к контакту 1 Ш.

Переменным резистором R18 установить напряжение на выводе 9 равным 1...1,1 В.

4.5. Модуль цветности

Модуль цветности (МЦ) осуществляет коррекцию и декодирование сигнала цветности, выделение цветоразностных сигналов E_{B-Y}, E_{G-Y}, E_{R-Y} и их управление, опознавание и синхронизацию цвета в системе СЕКАМ. В телевизоре в разное время применялись два взаимозаменяемых модуля цветности. В ранних моделях телевизора использовался МЦ, выполненный на семи микросхемах серии 224. Начиная с 1981 г., в телевизоре применяется МЦ, выполненный на микросхеме серии 174.

Здесь описан только модуль цветности, выполненный на трех микросхемах типа К174ХА9, К174ХА8, К174УК1. Вначале рассматривается принцип работы микросхем, а затем — модуля в целом.

Микросхема К174ХА9 (аналог МСА640) осуществляет усиление сигнала цветности, опознавание цвета, цветовую синхронизацию, формирование коммутационных импульсов полустрочной частоты. Микросхема работает в режиме СЕКАМ и в режиме приема двух стандартных сигналов СЕКАМ/ПАЛ. Структурная схема микросхемы приведена на рис. 4.8. В режиме СЕКАМ напряжение на выводах 4 и 16 микросхемы равны нулю. Пороговое устройство 6 устанавливает каскад (1) У в режим усилителя-ограничителя, каскады 14 и 17, работающие в режиме ПАЛ, отключены и не оказывают влияние на работу микросхемы. Входной сигнал цветности, через выводы 3 и 5 У после усиления и ограничения устройством 1 поступает на электронный переключатель 2, который управляется кадровыми и строчными импульсами обратного хода, поступающими на переключатель через выводы 7 и 6 У соответственно и сумматор 4. Во время прямого хода луча переключатель 2 находится в положении «1» и сигнал после усиления каскадом 3 подается на выходы микросхемы: с вывода 1 микросхемы выходной сигнал цветности поступает в дальнейшем в прямой канал цветности, а с вывода 15— в задержанный канал. Во время обратного хода луча переключатель 2 устанавливается в положение «2» и сигнал цветности через усилитель 5 и вывод 11 У подается на контур L1C3, выделяющий импульсы опознавания сигнала СЕКАМ. Одновременно переключатель 2 обнуляет выходные сигналы цветности, очищая тем самым их нулевой уровень от помех, исключая их влияние на фиксацию уровня черного в видеосигнале.

Коммутирующие импульсы полустрочной частоты формируются счетным триггером (8) У и снимаются с вывода 12 микросхемы. Триггер работает в режиме счета поступающих на вход С строчных импульсов при наличии на входе S логической 1 (уровень напряжения>2 В). Если на этом входе — логический 0 (уровень напряжения менее 0,4 В), то триггер от счетных импульсов не переключается и на его выходе устанавливается единица. Управление схемой включение — выключение цвета осуществляется потенциалом вывода 8 У микросхемы. При напряжении на нем 8...12 В цветность включается, а при логическом 0— выключается. Каскады 10 и 11 составляют дифференциальный усилитель с генера-

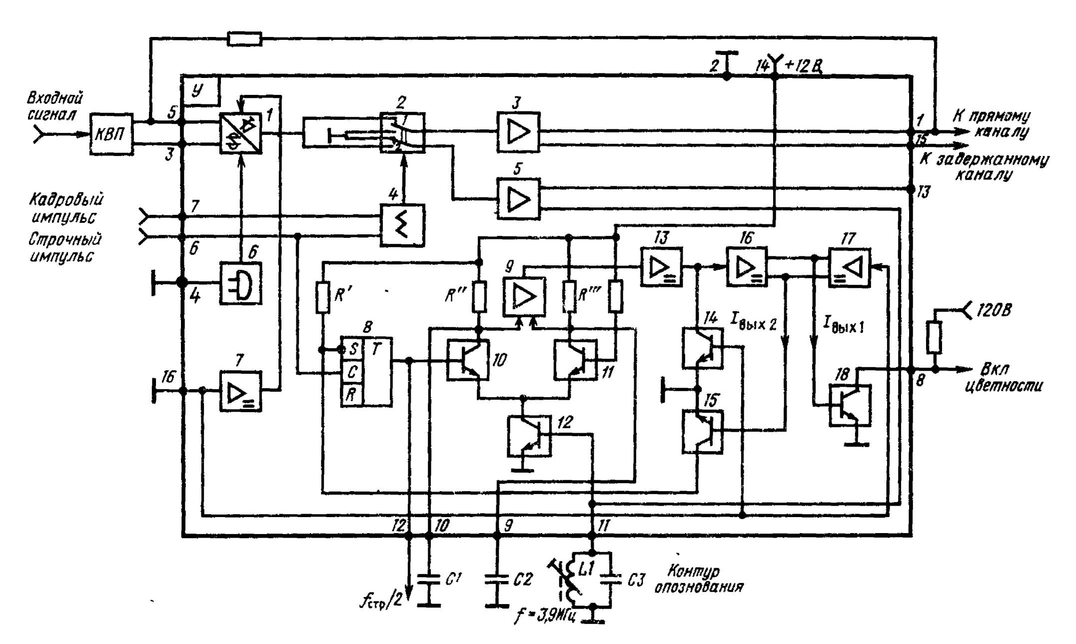


Рис. 4.8. Структурная схема микросхемы К174ХА9:

1 — усилитель-ограничитель, 2 — электронный переключатель, 3,5 — усилители напряжения, 4 — сумматор кадровых и строчных стробирующих импульсов, 6 — пороговое устройство, 7, 13, 16, 17 — усилители постоянного тока, 8 — RS-триггер с установкой, 9 — усилитель рассогласования, 10—12—дифференциальный усилитель с генератором тока, 14, 15, 18 — ключевые устройства

тором тока 12. При выделении контуром L1C3 импульсов опознавания генератор тока открывается и задает суммарный ток каскадов 10, 11. На дифференциальный вход каскада 10 поступают импульсы с выхода счетного триггера. Выделяемые при совместных действиях импульсов опознавания и с счетного триггера напряжения на резисторах R'', R''' интегрируются накопительными конденсаторами C1, C2, подключенными к коллекторам каскадов 10, 11. Если при этом суммарный ток генератора 12 распределяется поровну между каскадами 10 и 11, то между их коллекторами имеет место баланс напряжений. Если же их средние (за время полпериода строчной развертки) токи разные, то разбаланс напряжений. Эта разность напряжений используется для опознавания и синхронизации цвета следующим образом.

При приеме сигнала СЕКАМ, если выделенные контуром L1C3 сигналы опознавания совпадают по времени с действием положительных полустрочных импульсов счетного триггера, то средний ток каскада 10 больше тока каскада 11, а напряжение на выводе 9 микросхемы больше, чем на выводе 10, на 0,2...0,5 В. Это разностное напряжение подается на вход усилителя рассогласования 9, выходное напряжение которого закрывает усилители 13, 16. Их выходные токи $I_{вых 1}$, $I_{вых 2}$ равны нулю. Ключевые каскады 18 и 15 закрыты. На выводе (8) У микросхемы устанавливается напряжение 11...12 В, обеспечивающее включение цвета, а на входе S триггера — логическая 1, поддерживающая его в режиме счета строчных импульсов. Если выделенные контуром L1C3 сигналы опознавания по времени совпадают с действием отрицательных полустрочных импульсов триггера 8, то ток каскада 10 меньше тока каскада 11. Напряжение на выводе 9 микросхемы меньше, чем на выводе 10. На выходе усилителя рассогласования 9 устанавливается напряжение, отпирающее каскады 13, 16, выходные токи которых обеспечивают насыщение ключевых каскадов 18 и 15. При этом на выводе 8 микросхемы и на входе S триггера 8 устанавливается логический 0. Цвет выключается. Триггер переводится в заторможенный режим, пропускает один такт счета строчных импульсов, а на его выходе устанавливается и поддерживается логическая 1 до прихода следующего сигнала опознавания, после чего по аналогии с предыдущим происходит включение цвета, на вход S триггера поступает логическая 1, переводящая его в режим счета строчных импульсов с скорректированной фазой. Такое устройство опознавания устойчиво работает при уровне сигналов опознавания на выводе 11 микросхемы не менее 2,5 В.

Для обеспечения цветовой синхронизации фаза полустрочных импульсов коммутации должна быть такой, чтобы они направляли сигналы цветности, модулированные цветоразностными сигналами E_{R-Y} и E_{B-Y}, в «свои» каналы. Применяют построчную и покадровую цветовую синхронизацию. Для построчной цветовой синхронизации используются вспышки поднесущих цветности, передаваемых во время действия гасящих строчных импульсов в видеосигнале. При этом контур опознавания должен быть настроен на частоту

покоя одной из поднесущих цветности 4,25 или 4,406 МГц. Для покадровой цветовой синхронизации используются сигналы опознавания D_B частоты, равные 3,9 МГц и D_R, равные 4,67 МГц, передаваемые во время действия кадровых гасящих импульсов в видеосигнале.

При этом положительные полустрочные импульсы на выводе 12 У должны по времени совпадать с сигналом D_B, а отрицательные — с сигналом D_R. Для этого контур опознавания L1C3 должен быть настроен на частоту 3,9 МГц. В этом случае размах выделенного контуром сигнала опознавания D_B значительно превосходит размах сигнала D_R, и поэтому средний ток каскада 10 больше тока каскада 11, а напряжение на выводе 9 микросхемы на 0,2...0,5 В больше, чем на выводе 10, что в соответствии с описанным выше обеспечивает устойчивую работу схемы опознавания цвета с правильной фазой полустрочных импульсов. Если контур опознавания настроить на частоту 4,67 МГц, то схема будет устойчиво работать с неправильной фазой полустрочных импульсов, т. е. цветное изображение будет воспроизводиться на экране телевизора с неправильным чередованием цветов.

При приеме черно-белого изображения сигнал опознавания отсутствует. Дифференциальный усилитель 10, 11 закрыт. Разностное напряжение между выводами 9 и 10 микросхемы равно нулю. На выходе усилителя рассогласования 9 устанавливается напряжение, приоткрывающее каскады 13, 16 таким образом, что выходной ток $I_{вых\ 1}$ обеспечивает насыщение ключевого каскада 18. На выводе 8 микросхемы — логический 0, цветность выключена, а на входе S триггера — логическая 1, триггер работает в режиме счета строчных импульсов.

Микросхема К174ХА8 усиливает и коммутирует сигналы цветности по каналам синей и красной строки, выделяет цветоразностные сигналы E_{B-Y} и E_{R-Y}. Микросхема работает в режимах СЕКАМ и ПАЛ. Структурная схема К174ХА8 приведена на рис. 4.9.

В *режиме* СЕКАМ переключатель S должен быть установлен в положение «1». При этом устройство 4 устанавливает электронные переключатели 2, 8, 14, 16, 19 в положения «1». Тогда переключатели 2 и 8 направляют прямой и задержанный сигналы цветности соответственно через усилители-ограничители 3, 9 на вход электронного коммутатора 12, управляемого через вывод 16 У импульсами полустрочной частоты таким образом, что сигналы цветности синей и красной строки направляются по своим каналам. Сигнал цветности синей строки через электронный переключатель 14, усилитель 13, вывод 15 микросхемы, внешний конденсатор С1 и вывод 9 поступает на один из входов синхронного детектора 17. Одновременно на второй вход детектора через вывод 8, электронный переключатель 16 поступает сигнал опорной частоты 4,25 МГц, выделяемый опорным контуром L1C4. Последний вместе с конденсатором С3 составляет фазовращатель. При приеме частоты покоя 4,25 МГц поднесущей цветности, когда цветоразностный сигнал E_{B-Y} равен нулю, сопротивление опорного контура L1C4, настроенного на частоту 4,25 МГц, имеет чисто активный характер. Значение этого характеристического сопротивления значительно меньше реактивного сопротивления конденсатора С3. Поэтому ток через фазовращатель носит емкостной характер и опережает на угол 90° входной сигнал цветности. Опорный сигнал как и падение напряжения на характеристическом сопротивлении контура от действия этого тока оказывается сдвинутым на тот же угол. Таким образом, при передаче поднесущей цветности с частотой покоя 4,25 МГц фаза входных сигналов синхронного детектора 17 равна 90°, и выходное его напряжение, пропорциональное косинусу этой фазы, равно нулю. Отклонение частоты передаваемых сигналов от 4,25 МГц приводит к изменению фазового сдвига напряжения на опорном контуре и, соответственно, к изменению выходного напряжения детектора, т. е. происходит демодуляция сигнала цветности. Выходной цветоразностный сигнал E_{B-Y} снимается с вывода 10 микросхемы. Аналогичен принцип демодуляции сигнала красного. Канал его прохождения: усилитель 15, вывод 13 микросхемы, конденсатор С2, вывод 11 микросхемы; вход детектора 18. Конденсатор С6 и опорный контур L2C5 (4,406 МГц) составляет фазовращатель. Опорный сигнал поступает на детектор через вывод 5У и электронный переключатель 19. Цветоразностный сигнал E_{R-Y} снимается с вывода 12 микросхемы. Каскады 5, 7, 6, 10, 11 используются в *режиме ПАЛ*.

Микросхема К174УК1 осуществляет управление яркостью, контрастностью и насыщенностью изображения, усиление и инвертирование цветоразностных сигналов. Ее структурная схема приведена на рис. 4.10.

Цветоразностные вводные сигналы E_{R-Y} и E_{B-Y} через выводы 9 и 8 микросхемы соответственно поступают на входы многокаскадных усилителей: 1, 2, 5 — для сигнала E_{R-Y} и 3, 4, 6 — для сигнала E_{B-Y}. Выходные, усиленные, цветоразностные сигналы снимаются с выводов 10 ($-E_{R-Y}$) и 7 ($-E_{B-Y}$). Отсюда же сигналы поступают на внешнюю матрицу «зеленого» сигнала, с выхода которой на вывод 11 микросхемы подается цветоразностный сигнал E_{G-Y}. Выходной цветоразностный сигнал — E_{G-Y} снимается с вывода 12 микросхемы после предварительного усиления и инвертирования усилителем 7.

Входной сигнал яркости E_Y через вывод 16 У поступает на вход усилителя 8, который осуществляет регулировку контрастности изображения под действием управляющего напряжения, поступающего на вывод 5 микросхемы с регулятора контрастности. Это же напряжение управляет усилителями 1 и 3 так, чтобы цветоразностные сигналы изменялись одновременно и пропорционально сигналу яркости. Этим достигается неизменность насыщенности изображения при регулировке его контрастности. Далее сигнал яркости E_Y поступает на вход формирователя фиксирующих импульсов 9, который путем стробирования строчными импульсами (через вывод 2 микросхемы) осуществляет фиксацию сигнала E_Y к уровню черного. Этот же каскад обеспечивает регулировку яркости изображения под действием управляющего напряжения, поступающего на вывод 14 микросхемы с регулятора яркости.

Рис. 4.9. Структурная схема микросхемы К174ХА8:

1 — согласующее устройство; 2, 8, 14, 16, 19 — электронные переключатели; 3, 9 — усилители-ограничители, 5, 7, 13, 15 — усилители; 6 — сумматор напряжения; 10, 11 — вычитающие устройства; 12 — электронный коммутатор; 17, 18 — синхронные детекторы

Пороговое устройство 10 формирует в яркостном сигнале кадровый импульс гашения. Выходной сигнал яркости снимается с вывода 1 У.

Регулировка насыщенности изображения осуществляется каскадами 2, 4 под действием управляющего напряжения (0 ... 6 В), поступающего на вывод 6 с регулятора насыщенности.

Принцип работы и конструкция МЦ. Принципиальная схема МЦ представлена на рис. 4.2. Видеосигнал положительной полярности поступает на вход модуля через контакт 3 Ш1 и далее через цепь С1, R1 подается на первичную обмотку трансформатора Тр1 — корректора ВЧ предыскажений (КВП), который с конденсатором С2 образует контур с резонансной частотой 4,286 МГц. КВП выделяет из видеосигнала сигнал цветности и устраняет амплитудную модуляцию последнего, зависимую от девиации частоты и примененную на передающей части системы центрального телевидения для повышения ее помехозащищенности. С вторичной обмотки трансформатора Тр1 сигнал цветности через выводы 3 и 5 У1 поступает на вход микросхемы К174ХА9 (У1), которая осуществляет опознавание и синхронизацию цвета и формирует полустрочные импульсы коммутации. Конденсаторы С14, С16, подключенные к выводам 10 и 9 микросхемы, являются интегрирующими в цепях опознавания цвета. В модуле применена покадровая

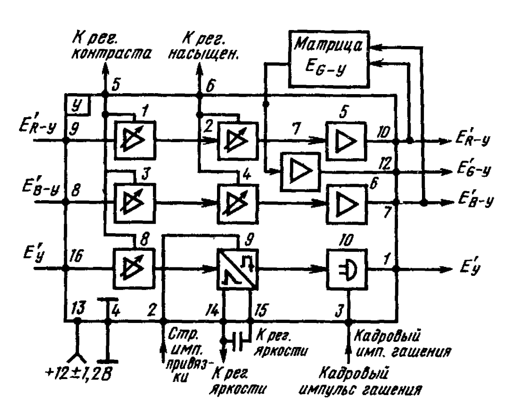


Рис. 4.10. Структурная схема микросхем К174УК1:

1—4, 8 — регулируемые усилители; 5—7 — усилители сигналов; 9 — формирователь фиксирующих импульсов; 10 — пороговое устройство

цветовая синхронизация, поэтому контур опознавания L1C21 настроен на частоту 3,9 МГц. Выходные сигналы цветности снимаются с выводов 1 (прямой сигнал) и 15 (задержанный сигнал). Прямой сигнал через резистор R12, конденсаторы С11, С12 поступает на вход микросхемы К174ХА8 (вывод 1 У2). Задержанный

сигнал через эмиттерный повторитель Т1, линию задержки УЛЗ 64-4, конденсатор С27 поступает на второй вход микросхемы К174ХА8 (вывод 3 У2). Эмиттерный повторитель, резистор R23, дроссель Др1 с одной стороны и L2, резисторы R28, R29 с другой стороны обеспечивают согласование линии задержки с его волновым сопротивлением 1500 Ом.

Ключевой каскад на транзисторе Т2 осуществляет подавление шумов задержанного сигнала во время обратного хода лучей. Для этой цели кадровые и строчные открывающие импульсы через резисторы R7 и R8 поступают на базу Т2. В противном случае, в результате детектирования шумов, на участке уровня гашения выходных сигналов модуля цветности появляются пачки импульсов, которые в канале «В-У» действуют в сторону отпирания луча кинескопа, что может привести к появлению обратного хода синего луча на темных сюжетах цветного изображения. Уравнивание амплитуд задержанного и прямого сигналов осуществляется переменным резистором R29.

Кадровые стробирующие импульсы поступают на вывод 7 микросхемы У1 через контакт 5 Ш1, резистор R4, конденсатор С4, а строчные импульсы — на вывод 6 через цепь 2 Ш2, R3, С3. Полустрочные импульсы коммутации с вывода 12 через конденсатор С13 подаются на вывод 16 У2 микросхемы К174ХА8. Стабилизация режима микросхемы К174ХА9 по постоянному току обеспечивается отрицательной обратной связью с вывода 1 микросхемы У1 через резистор R11 на вывод 5 У1.

Из поступаемых на выводы 1 и 3 У2 сигналов цветности микросхемой К174ХА8 формируются цветоразностные сигналы E_{B-Y}, E_{R-Y}. Конденсатор С28 и опорный контур L3С3 (4,25 МГц) образуют фазовращатель детектора В-У, а конденсатор С34 вместе с контуром L4С36 (4,406 МГц) — фазовращатель детектора R-Y. Сигналы опорных частот и поднесущей цветности для детектирования подаются на микросхему К174ХА8 через конденсаторы С29 и С26 соответственно для В-У и через конденсаторы С32 и С31 соответственно для R-Y каналы. Выделенные цветоразностные сигналы E_{B-Y}, E_{R-Y}, снимаемые с выводов 10, 12 У2 соответственно, проходят через корректоры НЧ предыскажений (КНП); для сигнала E_{R-Y} — цепь С37, Др2, С39, R34, С41; для сигнала E_{B-Y} — цепь С38, Др3, С43, R36, С42. Корректор НЧ предыскажений осуществляет подавление остатков поднесущей цветности и устраняет выбросы цветоразностных сигналов, вызванных их низкочастотными предыскажениями на передающей части системы центрального телевидения. С КНП цветоразностные сигналы через конденсаторы С44 и С46 поступают на входные выводы 8 и 9 микросхемы К174УК1 (У3), которая приводит цветоразностные сигналы к нормированному виду и осуществляет управление насыщенностью цветного изображения. В телевизоре «Электроника Ц-401» регулировку яркости и контрастности изображения осуществляет модуль МВУ, и поэтому функции микросхемы К174УК1, связанные с прохождением и управлением яркостного сигнала, здесь не используются, вывод 14 — не задействан, а на вывод 5 подается постоянное напряжение 6 В, определяемое делителем R41, R42. Цветоразностные сигналы $-E_{B-Y}$ и $-E_{R-Y}$, снимаемые с выводов 7 и 10, поступают на матрицу сигнала E_{G-Y}, образованную резисторами R43, R44, R46. С выхода матрицы цветоразностный сигнал E_{G-Y} поступает на вывод 11 У3 и после инвертирования снимается с вывода 12. Выходные цветоразностные сигналы $-E_{B-Y}$, $-E_{R-Y}$, $-E_{G-Y}$ с движков переменных резисторов R47, R48, R38 подаются на контакты 10, 6, 8 разъема Ш2 модуля соответственно. Управление насыщенностью изображения осуществляется регулируемым напряжением 0,7...6 В на выводе 6 микросхемы, поступающим с контакта 14 Ш2 через делитель R37, R40. При этом максимальные размахи выходных цветоразностных сигналов зависят от напряжения на выводе 5 микросхемы, и поэтому при необходимости возможно их увеличить путем уменьшения сопротивления резистора R42 до 5,1 кОм, повышая тем самым напряжение на выводе 5 микросхемы примерно до 7 В.

Управление включением цвета осуществляется коммутацией контакта 12 Ш2. Канал цветности выключается при разрыве этого контакта (выключателем цвета). При этом на базу транзистора Т3 через резистор R24 поступает положительное напряжение, отпирающее транзистор Т3. Вывод 8 У1 замыкается на корпус, диод Д1 открывается и снижает до нуля потенциал вывода 6 У3. Выходные цветоразностные сигналы с микросхемы К174УК1 равны нулю.

Цветность включается при замыкании контакта 12 Ш2 на «корпус». При этом замыкается участок база-эмиттер транзистора Т3, последний запирается и, в случае приема цветного изображения, когда напряжение на выводе 8 У1 равно 8 ... 10 В, диод Д1 также запирается, а на выводе 6 У3 устанавливается напряжение, управляемое насыщенностью изображения. С микросхемы К174УК1 поступают цветоразностные сигналы, соответствующие этому напряжению.

В случае приема черно-белого изображения при включенной цветности (контакт 12 Ш2 замкнут на «корпус») напряжение на выводе 8 У1 равно нулю, диод Д1 открыт и замыкает вывод 6 У3 на корпус. Цветоразностные сигналы с выходов микросхемы К174УК1 равны нулю.

Конструктивно элементы модуля цветности смонтированы на фольгированной гетинаксовой печатной плате толщиной 1,5 мм (рис. 4.11). Соединение модуля с блоком БРК осуществляется с помощью двух соединителей Ш1, Ш2 типа СНП 40—5Р и СНП 40—16Р.

Регулировку модуля цветности производить в нижеследующей последовательности в составе телевизора при приеме изображения «Цветных полос» номенклатуры 100/0/75/0 либо таблицы УЭИТ. При этом модуль должен быть установлен в блок радиоканала со стороны печати кросс-платы:

ручкой гетеродина телевизора при включенной цветности произвести оптимальную настройку изображения (по наилучшей четкости, без заметных искажений звука и изображения);

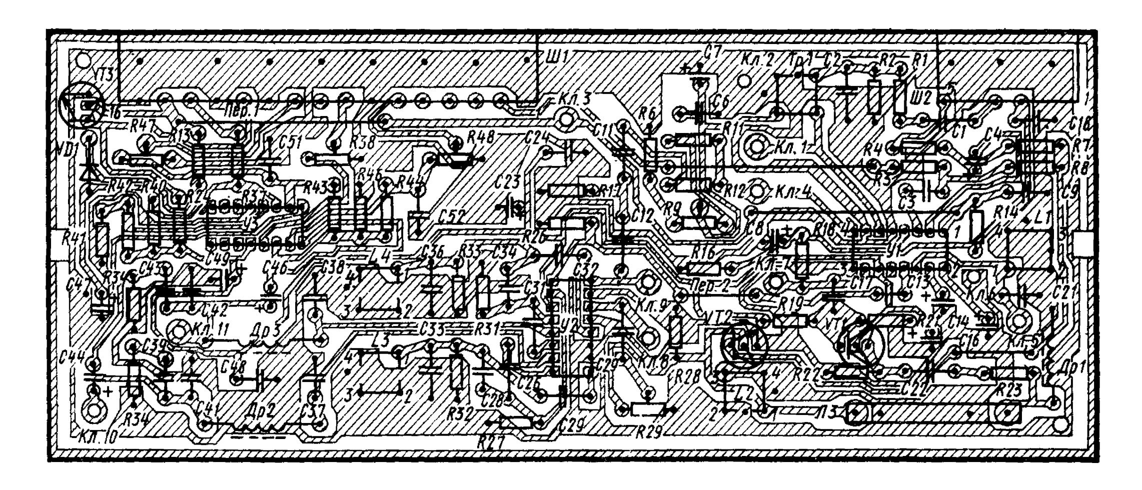


Рис. 4.11. Монтажная схема печатной платы модуля цветности

включить цветность. Вольтметром и осциллографом проверить входные напряжения модуля на контактах 2, 5, 3 разъема Ш1 и 2— Ш2;

вольтметром проверить пределы регулировки напряжения 0 ... 12 В на контакте 14 Ш2 при управлении насыщенностью изображения;

осциллографом проверить выходные цветоразностные сигналы на контактах 6, 8, 10 разъема Ш2. При необходимости произвести регулировку их размахов потенциометрами R48, R38, R47;

настроить контур опознавания. Подключить осциллограф с входным делителем к контрольной точке Кл5. Вращением сердечника катушки L1 добиться размаха импульса опознавания не менее 3 В. При этом на экране телевизора должно быть правильное чередование цветных полос: белая (Б), желтая (Ж), голубая (Г), зеленая (З), пурпурная (П), красная (К), синяя (С), черная (Ч). При отсутствии осциллографа настройку контура L1 производить так, чтобы обеспечивалось правильное чередование цветных полос, а цветность включалась без временно́й задержки при переключении ТВ программы с черно-белым изображением на программу с цветным изображением;

настроить контур КВП (Тр1). Подключить осциллограф к контрольной точке К1, вращением сердечника Тр1 добиться наименьшей амплитудной неравномерности сигнала цветности (рис. 4.12). Неравномерность Н (в процентах) должна быть не более 20 % и определяться по формуле

$$Н=[(А-Б)/А]100,$$

где А и Б — максимальный и минимальный размахи поднесущих цветности соответственно.

Неоптимальная настройка контура КВП сопровождается искажениями на переходах изображения цветных полос и особенно на желто-зеленом и красно-синем, и поэтому при отсутствии

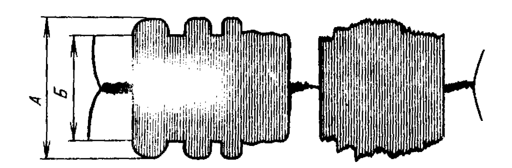


Рис. 4.12. Осциллограмма сигнала цветности на выходе контура КВП (зажим 1-3КЛ1) (А, Б— максимальный и минимальный размахи сигнала цветности соответственно)

осциллографа можно по ним судить о настройке этого контура.

Подключая осциллограф последовательно к контрольным точкам Кл9 и Кл8, добиться с помощью переменного резистора R29 одинаковых размахов прямого и задержанного сигналов цветности. При отсутствии осциллографа движок переменного резистора установить в такое положение, при котором отсутствует разнояркость строк красных и синих полос изображения;

настроить нули дискриминаторов. Подключая последовательно осциллограф к контрольным точкам Кл10 и Кл11, настроить контуры L3 и L4 таким образом, чтобы уровень черного сигнала совпал с нулевым уровнем фиксации цветоразностных сигналов E_{B-Y} и E_{R-Y} соответственно (рис. 4.13). При отсутствии осциллографа правильность настройки нулей дискриминаторов можно оценить визуально по окраске серой шкалы либо белых участков или общего фона изображения таблицы УЭИТ при регулировке насыщенности. В случае заметного их окрашивания следует произвести подстройку контуров L3 и L4 до устранения дефекта;

осциллографом проверить выходные цветоразностные сигналы на контактах 6, 8, 10 Ш2. Переменными резисторами R48, R38, R47 произвести матрицирование цветов изображения согласно § 4.15.

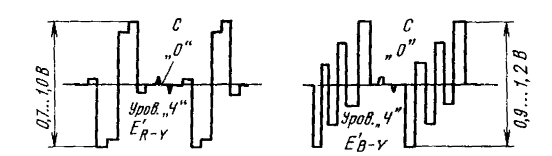


Рис. 4.13. Цветоразностные сигналы E_{R-Y} и E_{B-Y} на выходе детекторов цветности (на зажимах 1-3КЛ10 и 1-3КЛ11 соответственно)

4.6. Модуль видеоусилителей RGB

Принцип работы и конструкция модуля. Модуль видеоусилителей RGB (МВУ RGB) осуществляет матрицирование и усиление сигналов основных цветов E_R, E_G, E_B и их фиксацию к вершинам гасящих импульсов.

Принципиальная схема модуля приведена на рис. 4.2. Модуль содержит три идентичных канала: Т2, Т6, Т11 — канал R; Т3, Т7, Т12 — канал G; Т4, Т8, Т13 — канал В. Общим для них является яркостный канал на эмиттерном повторителе Т9, на вход которого сигнал яркости E_Y поступает через контакт 16 Ш и конденсатор С9. С выхода эмиттерного повторителя Т9 сигнал яркости E_Y поступает в эмиттеры транзисторов Т6—Т8. Одновременно в их базы через контакты 27, 9, 15 разъема Ш и конденсаторы С6, С7, С8 соответственно поступают цветоразностные сигналы $-E_{R-Y}$ $-E_{G-Y}$, $-E_{B-Y}$. Эти транзисторы осуществляют матрицирование поступающих на их входы сигналов, в результате на их коллекторах выделяются сигналы основных цветов E_R, E_G, E_B. Рассмотрим принцип работы одного из трех каналов, например «красного» сигнала, в модуле.

Выделенный на коллекторной нагрузке R26, R27 транзистора Т6 сигнал основного красного цвета $U_к = E_Y - (-E_{R-Y}) = E_Y + E_R - E_Y = E_R$ поступает на вход оконечного каскада на транзисторе Т11. Выходной видеосигнал E_R отрицательной полярности размахом 50...70 В снимается с коллекторной нагрузки R33, R35 транзистора Т11 и через разъем Ш2 подается на катод R кинескопа. С целью восстановления постоянной составляющей видеосигнала в модуле применена фиксация его к вершинам гасящих импульсов, осуществленная с помощью интегратора на конденсаторе С2 за счет отрицательной обратной связи с потенциометра R42 на базу Т2. Во время прямого хода транзистор Т2 закрыт, его внутреннее сопротивление велико и происходит заряд конденсатора С2 через резистор R12. Во время действия положительного гасящего импульса видеосигнала транзистор Т2 открывается, его внутреннее сопротивление уменьшается и происходит разряд конденсатора С2 через него. Среднее значение напряжения на конденсаторе С2 за цикл «заряд — разряд» зависит от внутреннего сопротивления резистора Т2, т. е. от уровня вершин гасящих импульсов. Например, из-за действия дестабилизирующих факторов уровень вершин гасящих импульсов повысился. Тогда ток разряда конденсатора С2 через транзистор Т2 увеличивается и среднее напряжение на конденсаторе и на базе транзистора Т6 уменьшается. Ток транзистора Т6 и напряжение на базе выходного транзистора Т11 увеличивается, что приводит к снижению напряжения на его коллекторе, т. е. осуществляется фиксация видеосигнала к прежнему уровню вершин гасящих импульсов.

Видеосигналы основных цветов E_G и E_B снимаются соответственно с коллекторов Т12 и Т13 и через разъемы Ш3 и Ш4 поступают на катоды G и В кинескопа. Фиксация сигналов к вершинам гасящих импульсов осуществляется элементами С3, Т3, R13 и С4, Т4, R14 соответственно.

Уровень фиксации видеосигналов E_R, E_G, E_B регулируется путем изменения режима выходных транзисторов соответственно резисторами R42, R46, R49, а размах видеосигналов — резисторами R27, R29, R32. Форма видеосигналов и яркость полос основных цветов зависят от степени насыщенности цветного изображения. Из рис. 4.14 видно, что уровни сигналов E_R, E_G, E_B соответствующих цветным полосам (начиная с желтой полосы), измеренные на коллекторах транзисторов 1-5Т11, 1-5Т12, 1-5Т13, увеличиваются при недонасыщенном изображении, одинаковы при оптимальной насыщенности и уменьшаются при перенасыщенном изображении. Если оставлять открытым только один из трех лучей кинескопа, то яркости видимых на экране вертикальных полос основного цвета будут зависеть от матрицирования сигналов и степени насыщенности изображения. Так, если оставить открытым только луч красного цвета, то на экране кинескопа будут засвечены три красные вертикальные полосы: первая из них соответствует передаче желтой полосы, вторая и третья — соответственно пурпурной и красной полосам. При недонасыщенном изображении (рис. 4.14, *а*) уровень сигнала первой полосы E_1 ниже уровня сигнала последней полосы $E_п$, а их яркости B_1 и $B_п$ наоборот: $B_1 > B_п$. При оптимальной насыщенности они одинаковы (рис. 4.14, *б*), а при перенасыщенном изображении: $E_1 > E_п$, $B_1 < B$ (рис. 4.14, *в*). То же самое относится и к двум остальным цветам. Для зеленого цвета первая засвеченная полоса соответствует передаче желтой, а последняя — передача зеленой полосы (рис. 4.14, *г* — *е*). Для синего цвета первая засвеченная полоса соответствует передаче голубой, а последняя — передаче синей полосы (рис. 4.14, *ж* — *и*). Разнояркость вертикальных полос при неоптимальной насыщенности изображения используется при регулировке телевизора для установки правильного матрицирования сигналов (см. § 4.15). При значительной перенасыщенности изображения составляющие видеосигналов могут выходить за уровень гасящих импульсов. Так как видеосигнал привязывается к самому высокопотенциальному уровню, то уровень черного снижается (рис. 4.14, *и*) и нарушается гашение обратного хода луча. Этот недостаток устранен в последних модификациях модуля (см. § 5.10).

Питание модуля напряжениями 12 и 150 В осуществляется через контакты 8 и 6 Ш1. Эмит-

Рис. 4.14. Матрицирование сигнала «Цветные полосы». Сигналы основных цветов E_R, E_G, E_B при оптимальной насыщенности (*б*, *д*, *з*), недонасыщенности (*а*, *г*, *ж*) и перенасыщенности (*в*, *е*, *и*) изображения

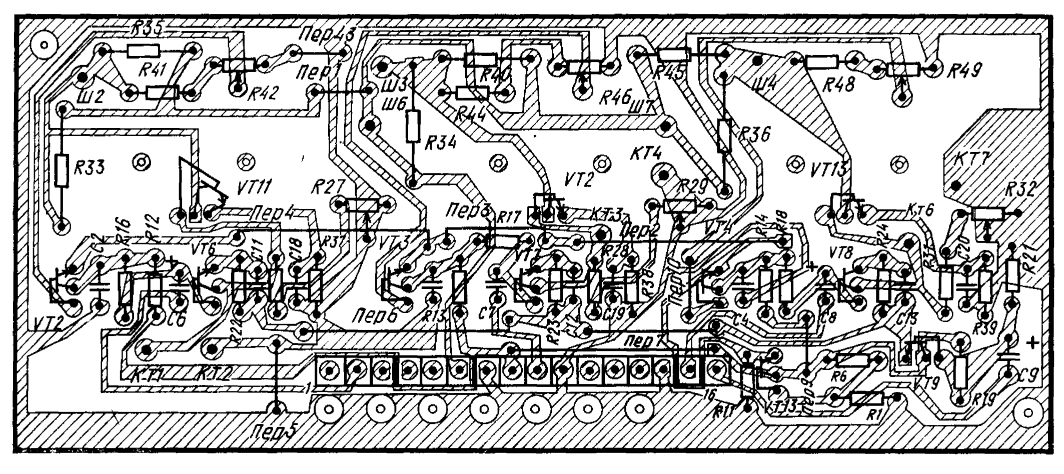


Рис. 4.15. Монтажная схема печатной платы модуля МВУ RGB

терный повторитель на транзисторе Т1 обеспечивает питание транзисторов Т2—Т4 стабилизированным напряжением около 4 В.

Конструктивно модуль смонтирован на печатной плате из фольгированного гетинакса типа ГОФ толщиной 1,5 мм (рис. 4.15).

Регулировку модуля MBУ RGB производить в составе телевизора, при приеме испытательной таблицы 0249 или УЭИТ в следующей последовательности:

вольтметром произвести проверку рабочих режимов (см. § 4.17);

установить регуляторы яркости и контрастности в крайние левые положения;

последовательно подключая осциллограф с входным делителем к коллекторам транзисторов Т11, Т12, Т13, переменными резисторами R42, R44, R49 установить одинаковый уровень вершин гасящих импульсов равным 100...110 В. При отсутствии осциллографа следует по вольтметру аналогично установить эти напряжения одинаковой величины 95...105 В;

установить регулятор контрастности в правое крайнее положение. Переменными резисторами R27, R29, R32 по осциллографу с входным делителем установить одинаковые размахи выходных видеосигналов 50...60 В. При этом не должно быть ограничения сигналов снизу. При отсутствии осциллографа следует аналогично установить эти напряжения по одинаковым показаниям вольтметра 70...85 В;

регулируя яркость и контрастность изображения проверить осциллографом фиксацию выходных видеосигналов к уровню гасящих импульсов. При отсутствии осциллографа следует убедиться, что при указанной регулировке показания вольтметра, подключенного последовательно к коллекторам транзисторов Т11, Т12, Т13, остаются одинаковыми для всех трех каналов;

осциллографом проверить матрицирование выходных видеосигналов при регулировке насыщенности изображения (см. § 4.15);

произвести выборочно проверку АЧХ модуля (получение заданной АЧХ модуля гарантируется конструкцией модуля). При проверке следует отсоединить от контакта 16 Ш1— вывод конденсатора С9. На этот вывод от генератора Г6-8 подать испытательный видеосигнал синхроимпульсом вниз с ВЧ насадкой, содержащей пачки импульсов с частотой от 1 до 6 МГц. К выходу генератора Г6-8 подсоединить резистор сопротивлением 75 Ом ± 10%. Измеряя осциллографом размах этих импульсов на коллекторах транзисторов Т11—Т13, определить полосу пропускания каналов по частоте, на которой размах пачки импульсов составляет 0,7 размаха пачки импульсов частотой 1 МГц.

4.7. Модуль усилителя промежуточной частоты звука

Усилитель промежуточной частоты звука (УПЧЗ-1) осуществляет выделение, усиление и детектирование сигнала разностной частоты 6,5 МГц, предварительное усиление сигнала ЗЧ и управление громкостью звукового сопровождения. Структурная схема модуля приведена на

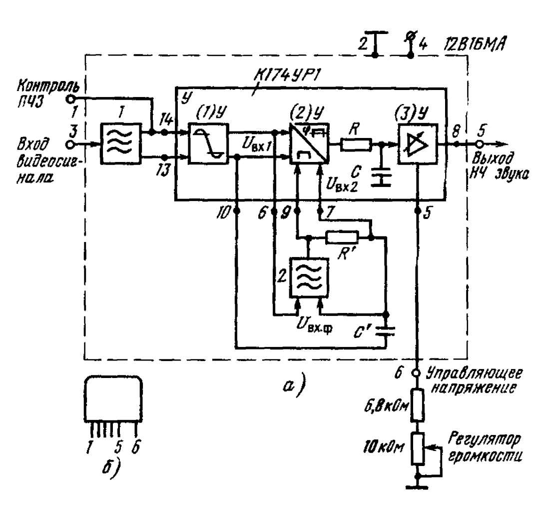


Рис. 4.16. Структурная схема (*а*) и цоколевка (*б*) модуля УПЧЗ-1:

1, 2 — пьезокерамические фильтры 6,5 МГц

рис. 4.16,*а*. Видеосигнал с выхода УПЧИ поступает на вывод 3 модуля и затем на входной фильтр 1, настроенный на частоту 6,5 МГц. Выделенный фильтром сигнал ПЧ звука (ПЧЗ) подается на вход усилителя-ограничителя 1 (выводы 14, 13) и затем — на один из входов фазового детектора 2. На второй вход детектора поступает сигнал ПЧЗ с фильтра 2 с резонансной частотой 6,5 МГц, выполняющего функции фазовращателя. Фазочастотная характеристика фильтра такая же, как и у резонансного контура с теми же параметрами, и поэтому фаза выходного напряжения фильтра зависит от частоты входного сигнала и изменяется по закону модуляции ЧМ колебания сигнала ПЧЗ. Детектор 2 сравнивает фазу входных сигналов. При фазе $\varphi=0$ входных сигналов $U_{вх1}$ (рис. 4.17,*а*) и $U_{вх2}$ (рис. 4.17,*б*), когда их полярности постоянно совпадают, выходное напряжение детектора положительно и максимально (рис. 4.17,*в*), а при фазе $\varphi=\pi$ (рис. 4.17,*а,е*), когда их полярности постоянно не совпадают, выходное напряжение детектора максимально отрицательное (рис. 4.17,*ж*). При сдвиге фаз $\varphi=\pi/2$ (рис. 4.17,*а,г*) половину времени полярность сигналов совпадает, а половину — нет. На выходе детектора — меандр прямоугольных импульсов (рис. 4.17,*д*), при этом напряжение после интегрирующей цепи *RC* (рис. 4.16,*а*) равно нулю. Таким образом, выходное напряжение детектора пропорционально косинусу фазы сигналов:

$$U_{вых}=U_{вх1}U_{вх2}\cos\varphi.$$

Так как фаза φ меняется в такт с девиацией ЧМ колебаний, то и постоянная составляющая на выходе детектора изменяется по закону модулирующего сигнала звукового сопровождения (рис. 4.17,*з*). Напряжение ЗЧ после усиления каскадом 3 (рис. 4.16,*а*) через вывод 8 микросхемы поступает на выход модуля (вывод 5). Регули-

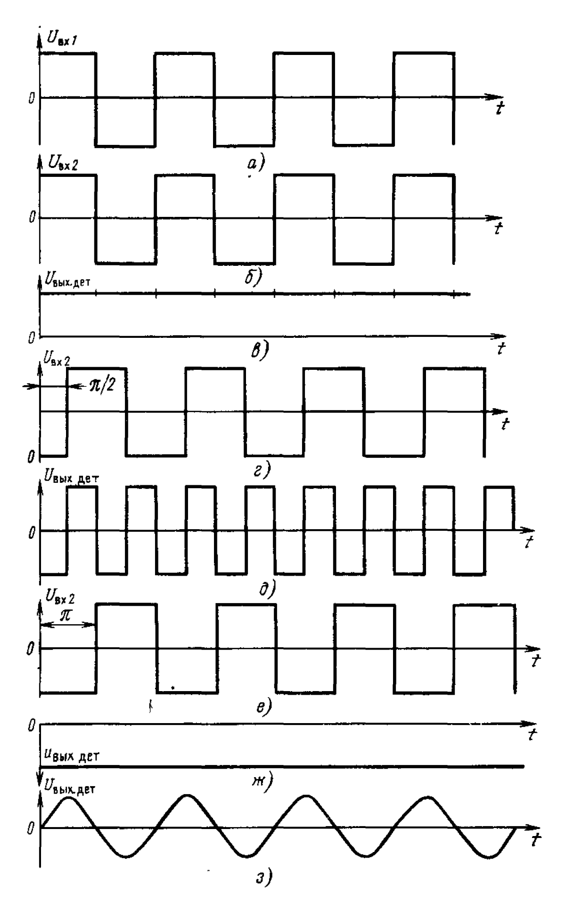


Рис. 4.17. Осциллограммы, поясняющие принцип работы фазового детектора

ровка громкости — электронная и осуществляется по цепи дистанционного управления (вывод 6 микросхемы) регулируемых усилителем 3. На вывод 3 модуля выведен сигнал ПЧЗ для его контроля.

Конструктивно модуль выполнен в виде гибридной интегральной схемы на базе бескорпусной микросхемы типа К174УР1. В качестве фильтров применены пьезокерамические резонаторы на принципе объемно-акустических волн (ОАВ). Элементы модуля закреплены на общем основании, которое устанавливается в тонкостенный металлический корпус через изоляционную прокладку и заливается компаундом. Цоколевка модуля приведена на рис. 4.16,*б*.

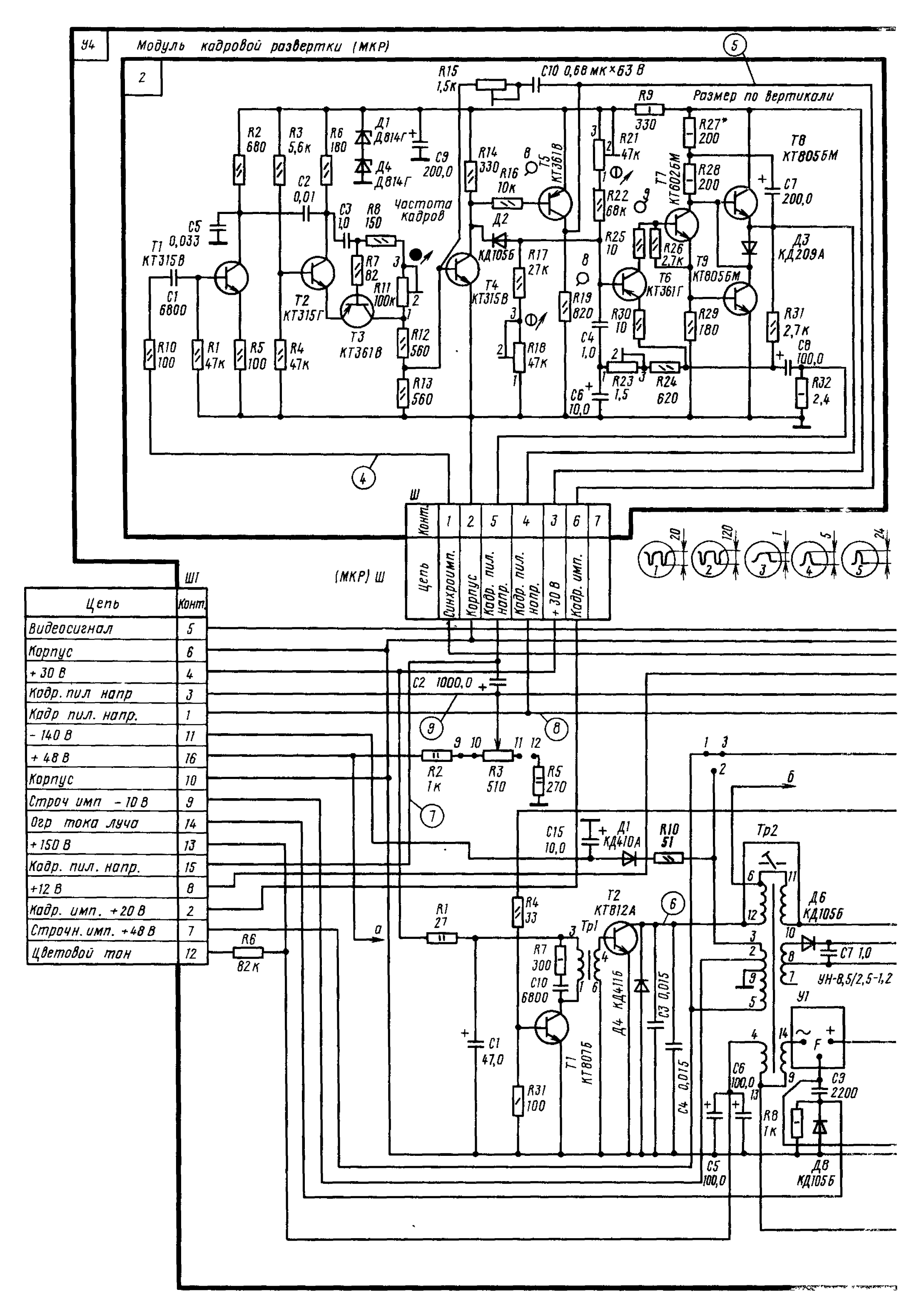
4.8. Блок разверток

Блок разверток (БР) формирует отклоняющие токи и питающие напряжения кинескопа. Принципиальная схема блока приведена на рис. 4.18. В состав БР входят кроссплата блока, модуль генератора строчной развертки и модуль кадровой развертки.

Кроссплата БР содержит тракт строчной развертки, схемы центровки растра и вторичных источников питания электродов кинескопа.

Строчное развертывающее устройство выполнено на транзисторах Т1 типа КТ807Б (предвыходной каскад) и Т2 типа КТ812А (выходной каскад). Строчные отклоняющие катушки подсоединены к коллектору Т2 через конденсатор С11 (корректирует S-искажения растра) и регулятор линейности строк L1. Рассмотрим вкратце принцип работы устройства. Видеосигнал отрицательной полярности (синхроимпульсом вверх) с контакта 5 Ш1 поступает на вход модуля ГСР (контакт 7 3Ш1). С выхода модуля ГСР (контакт 1 3Ш1) снимается и подается на базу Т1 последовательность положительных и отрицательных строчных импульсов.

С приходом в момент t_1 положительного импульса транзистор Т1 открывается, а выходной транзистор Т2 (спустя время рассасывания $t_{рас}$ его тока базы) закрывается (см. рис. 4.19, 4.20,*а*—*в*). Предположим, что к моменту его запирания через строчные катушки протекал ток $I_{стр}=+I_m$ (на рис. 4.19 показан сплошной стрелкой). Луч кинескопа отклонен в правое крайнее положение экрана. Диод Д4—заперт. После запирания транзистора Т2 в колебательном контуре, образованном индуктивностью строчных катушек $L_{стр}$ и конденсаторами С3, С4, возникают резонансные колебания. На контуре (на коллекторе Т2) образуется положительный импульс (полуволна синусоидального напряжения) (рис. 4.20,*г*), в течение действия которого (t_2—t_3) ток через строчные катушки меняет свое направление и значение от $+I_m$ до $-I_m$ (рис. 4.20,*д*), формируя обратный ход луча и возвращая его в крайнее левое положение экрана кинескопа. С момента t_3 (рис. 4.20,*г*) начала действия отрицательной полуволны резонансного колебания, открывается диод Д4 (рис. 4.19) и начинается формирование прямого хода луча. Источником тока является ЭДС ($E_{стр}\approx E_{пит}$) индуктивности $L_{стр}$ строчных катушек, под действием которой отклоняющий ток проходит (показан пунктирной стрелкой) через диод Д4 и конденсатор С11, заряжая его. Значение тока начинает падать (рис. 4.20,*д*) со скоростью $di/dt=E/L_{стр}$. В момент t_4 открывается транзистор Т2 и через него проходит ток ТВС, накапливая в последнем энергию. С этого времени открыты и Т2 и Д4 (рис. 4.19). Отклоняющий ток протекает в том же направлении $-I_{стр}$, продолжая уменьшаться и подзаряжать конденсатор С11. Когда напряжение на последнем сравняется с $E_{стр}$, ток падает до нуля (момент t_5, рис. 4.20,*д*) и диод Д4 запирается. Луч кинескопа — в центре экрана. С этого момента напряжение на С11 превосходит ЭДС строчных катушек, конденсатор С11 начинает разряжаться через открытый транзистор Т2 и строчные катушки. Отклоняющий ток протекает в положительном направлении $+I_{стр}$ (рис. 4.19). Луч кинескопа перемещается вправо от центра экрана. К моменту t_6 (рис. 4.20,*в*) прихода на базу Т2 запирающего импульса ток строчных катушек достигает максимального значения $+I_m$. По истечении времени рассасывания $t_{рас}$ транзистор Т2 запирается и формируется обратный ход луча, во время которого трансформатор ТВС



У4
Модуль кадровой развертки (МКР)
2
R15 1,5к
C10 0,68 мк×63 В
Размер по вертикали
R9 330
R2 680
R3 5,6к
R6 180
Д1 Д814Г
Д4 Д814Г
C9 200,0
R14 330
R16 10к
T5 КТ361В
R21 47к
R22 68к
R27* 200
R28 200
T7 КТ602БМ
T8 КТ805БМ
C7 200,0
C2 0,01
C3 1,0
R8 150
Частота кадров
Д2 КД105Б
R17 27к
R25 10
R26 2,7к
T9 КТ805БМ
Д3 КД209А
C5 0,033
T1 КТ315В
C1 6800
R10 100
R1 47к
R5 100
R4 47к
T2 КТ315Г
R7 82
R11 100к
T3 КТ361В
R12 560
R13 560
T4 КТ315В
R18 47к
R19 820
C4 1,0
C6 10,0
T6 КТ361Г
R30 10
R29 180
R23 1,5
R24 620
R31 2,7к
C8 100,0
R32 2,4
Ш
Конт. 1 2 5 4 3 6 7
Цепь: Синхроимп., Корпус, Кадр. пил. напр., Кадр. пил. напр., +30 В, Кадр. имп.
(МКР) Ш
Ш1
Цепь | Конт.
Видеосигнал | 5
Корпус | 6
+30 В | 4
Кадр. пил напр | 3
Кадр пил. напр. | 1
−140 В | 11
+48 В | 16
Корпус | 10
Строч имп −10 В | 9
Огр тока луча | 14
+150 В | 13
Кадр. пил. напр. | 15
+12 В | 8
Кадр. имп. +20 В | 2
Строчн. имп. +48 В | 7
Цветовой тон | 12
C2 1000,0
R2 1к
R3 510
R5 270
R6 82к
C15 10,0
Д1 КД410А
R10 51
Tp2
Д6 КД105Б
C7 1,0
УН-8,5/2,5-1,2
У1
R1 27
R4 33
T2 КТ812А
Tp1
R7 300
C10 6800
T1 КТ807Б
C1 47,0
R31 100
Д4 КД411Б
C3 0,015
C4 0,015
C6 100,0
C5 100,0
R8 1к
C3 2200
Д8 КД105Б

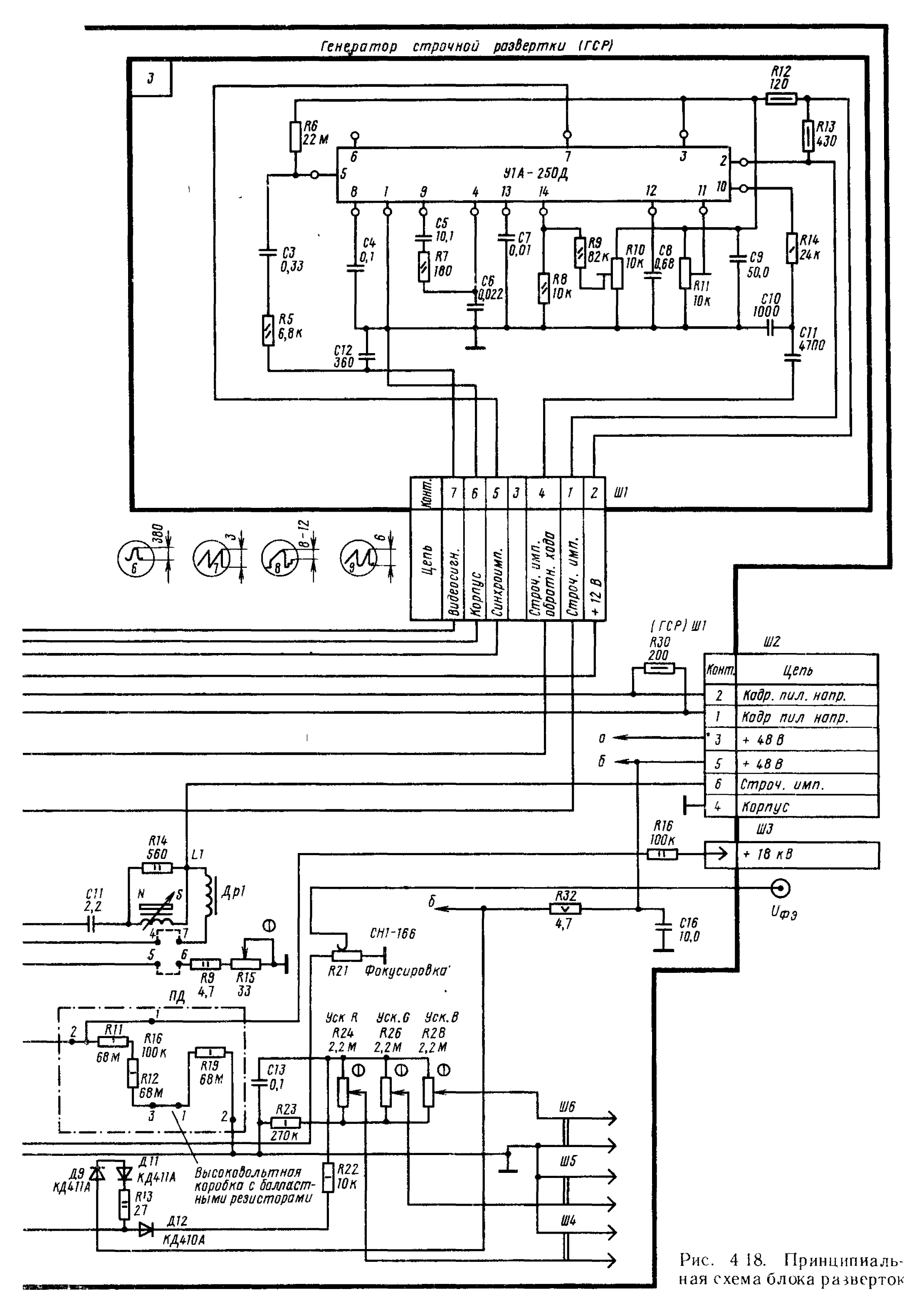


Рис. 4 18. Принципиальная схема блока разверток

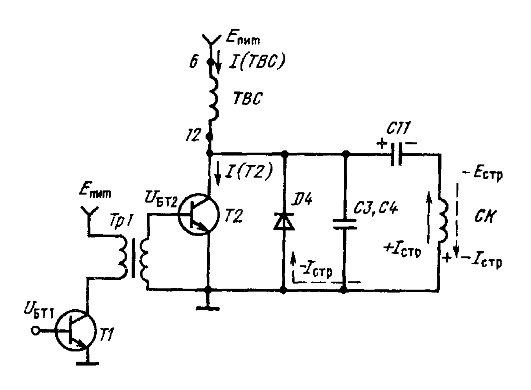


Рис. 4.19. Схема выходного каскада строчной развертки

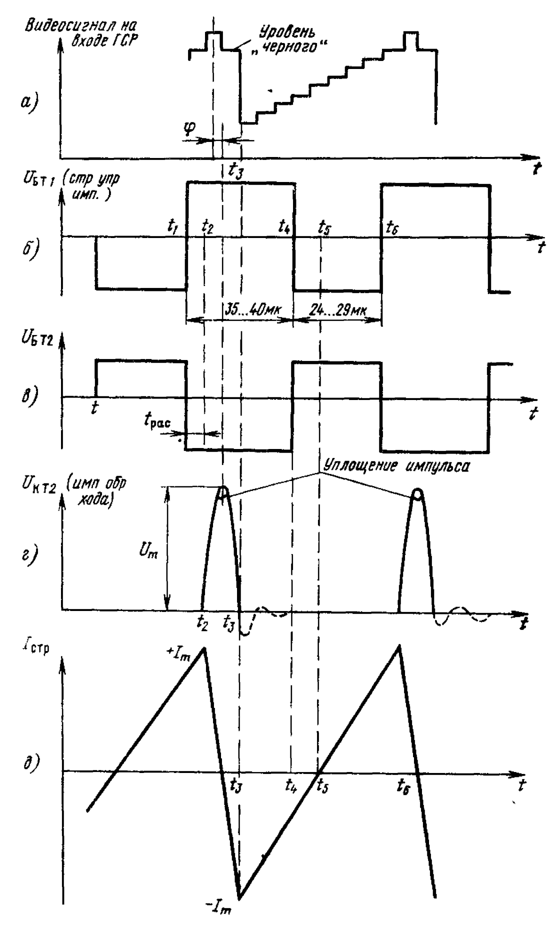


Рис. 4.20. Осциллограммы в цепях строчной развертки

отдает во вторичные свои цепи накопленную ранее энергию и т. д.

Во вторичных цепях ТВС формируются (см. рис. 4.18):

источник питания минус 140 В (импульс с вывода 3 ТВС выпрямляется диодом Д1);

источник питания ускоряющих электродов 700 В и источник питания 150 В (используется напряжение с выводов 4—9 ТВС).

Напряжение 150 В формируется во время прямого хода на конденсаторах С5 и С6 от действия суммарного напряжения: положительного импульса с выводов 4—9 (около 100 В) и источника 48 В через открытые диоды Д9 и Д11. Напряжение ускоряющих электродов формируется на конденсаторе С13 во время обратного хода луча, когда на выводе 9 ТВС относительно вывода 4 ТВС выделяется положительный импульс около 600 В, который, закрывая диоды Д9 и Д11 и открывая Д12, складывается с источником 150 В и заряжает конденсатор С13 до 700 В. Регулировка напряжения в пределах 200 ... 700 В осуществляется переменными резисторами R24, R26, R28:

строчный импульс 48 В (с вывода 5 ТВС) используется для формирования строчного гасящего импульса в видеосигнале и как опорный — в ГСР;

строчный импульс — 10 В (с вывода 2 ТВС) используется для фиксации уровней видеосигнала и сигнала цветности.

Источники питания второго анода и фокусирующего электрода. На отдельной высоковольтной обмотке ТВС (выводы 14—9) формируется напряжение около 6,5 кВ, которое, складываясь с потенциалом вывода ТВС/9 (700 В), образует на входе умножителя напряжения УН-8,5/25-1,2 напряжение около 7 кВ. С умножителя снимается выпрямленное напряжение 16 ... 20 кВ, подаваемое через резистор R16 и высоковольтную «присоску» Ш3 на второй анод кинескопа. Резистор R16 вместе с емкостями кинескопа и УН образуют фильтр, препятствующий проникновению составляющих частот строчной развертки в первичные и вторичные цепи источников питания телевизора.

Балластные резисторы R11, R12, R19 на выходе УН задают начальный ток (примерно 100 мкА) источника второго анода, улучшая его нагрузочную характеристику и увеличивая стабильность размера изображения при изменении яркости изображения. Одновременно эти резисторы обеспечивают быстрый спад высокого напряжения при выключении телевизора, что предотвращает паразитное свечение экрана кинескопа.

С вывода F УН снимается 7,5 кВ, используемые для питания фокусирующего электрода кинескопа. Фокусировка изображения осуществляется с помощью варистора R21 типа СН1-16Б. Переменная составляющая (40 ... 70 В) фокусирующего напряжения (пульсация), пропорциональная току луча кинескопа, подается через высоковольтный конденсатор С9 на выпрямитель Д8, R8 и используется как информационный сигнал о величине тока луча. Компенсирующая обмотка ТВС (выводы 10—11) обеспечивает настройку вторичных цепей ТВС на пятую гармо-

нику, что увеличивает стабильность вторичных источников ТВС. При этом импульс на коллекторе Т2 несколько уплощается (рис. 4.20,*г*). Пятая гармоника от импульса обратного хода частоты, примерно равной 40 кГц, составляет: $f(5)=5f_р=5\times40=200$ кГц. Цепь R7, C10, включенная параллельно первичной обмотке трансформатора Тр1, уменьшает выбросы напряжения на нем. Цепь R1, C1 — сглаживающий фильтр источника питания предвыходного каскада. Резистор R32 ограничивает ток через выходной транзистор Т2 при перегрузках во вторичных его цепях. Конденсатор C16 препятствует проникновению помех строчной частоты в питающие и через них, в сетевые цепи телевизора.

Для синхронизации кадровой развертки используется положительный синхроимпульс 6...8 В, поступающий с контакта 5 3Ш1 на контакт 1 2Ш. Кадровое пилообразное напряжение снимается с контактов 4 и 5 2Ш и подается на отклоняющие кадровые катушки через конденсатор C2 и контакты 2 и 1 Ш2. Резистор R30, подключенный параллельно кадровым катушкам, уменьшает их добротность, устраняя возбуждение кадровой развертки.

Центровка растра по строкам в пределах не менее ±10 мм осуществляется переменным резистором R15 (рис. 4.18). В качестве напряжения смещения луча по строкам используется переменное напряжение с выводов обмотки 10—8 ТВС, выпрямленное диодом Д6 с сглаживающим фильтром C7. Направление центровки растра меняется с помощью двух перемычек 4—7 (4—6) и 5—6 (5—7) на кроссплате БР (табл. 4.1). При положениях 4—7 и 5—6 перемычек ток центровки протекает в направлении: катод диода Д6, перемычка 4—7, дроссель центровки Др, отклоняющие катушки, корпус, резисторы R15, R9, перемычка 6—5, выводы 8—10 ТВС. Растр смещается влево от центра экрана кинескопа. При положениях 4—6 и 5—7 перемычек ток центровки протекает в обратном направлении: катод Д6, перемычка 4—6, резисторы R9, R15, корпус, отклоняющие катушки, дроссель Др, перемычка 7—5, выводы 8—10 ТВС. Растр смещается вправо. Максимальный ток центровки составляет 250 мА.

Центровка растра по кадрам осуществляется потенциометром R3. Направление смещения растра меняется с помощью перемычек 9—10 и 11—12 на кроссплате БР. При замкнутой перемычке

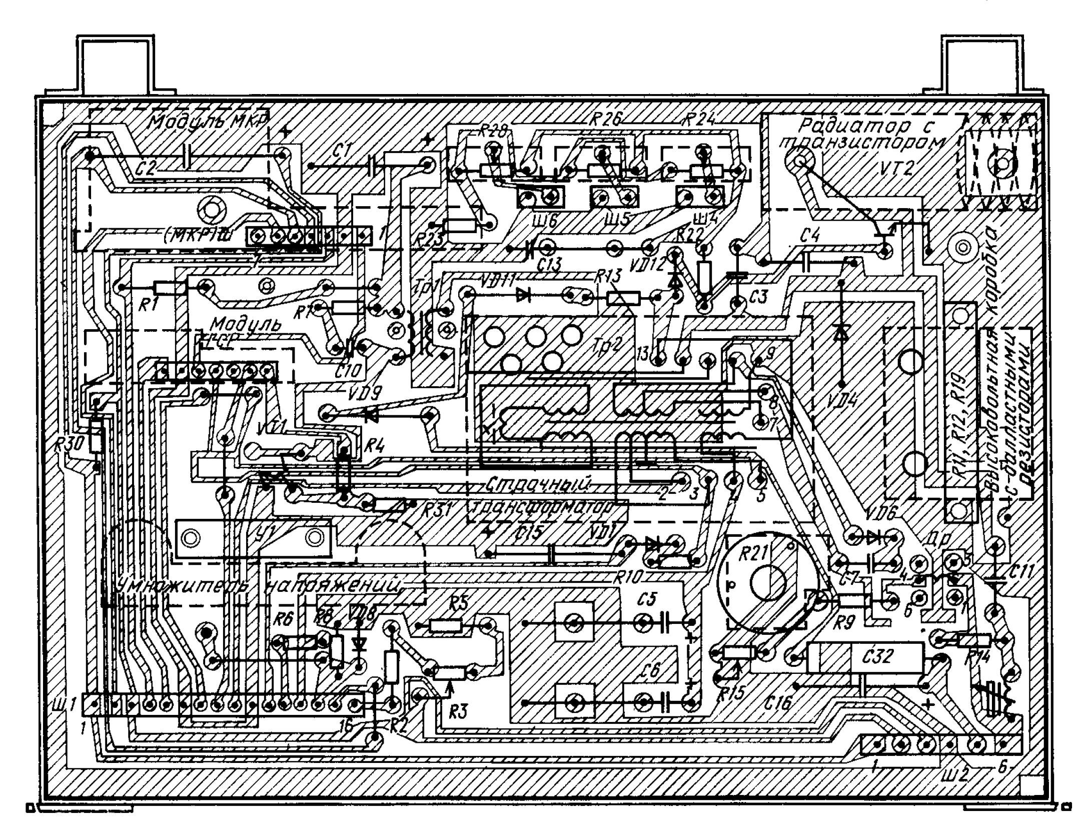


Рис. 4.21. Печатная плата блока разверток (штрихпунктирной линией показаны закрепленные на ней модули МКР, ГСР и умножитель напряжения УН 8,5/25-1,2, варистор СН1-16, транзистор Т2 с радиатором)

Таблица 4.1. **Направление смещения растра в зависимости от перемычек в кроссплате БР**

Замкнутые перемычки	Разомкнутые перемычки	Направление смещения растра от центра экрана
4—7 5—6	—	Влево
4—6 5—7	—	Вправо
9—10	11—12	Вверх
11—12	9—10	Вниз

9—10 и разомкнутой 11—12 (см. табл. 4.1) растр смещается вверх, а ток смещения протекает в направлении: контакт 16 Ш1 (источник напряжения 48 В), резисторы R2, R3 контакт 2 Ш2, отклоняющие катушки, контакт 1 Ш2, контакт 4 Ш (МКР), диод 2Д3, выходной транзистор 2Т9 в МКР. Такое направление тока обусловлено тем обстоятельством, что напряжение на контакте 4 соединителя Ш (МКР) меньше напряжения 48 В. При замкнутой перемычке 11—12 и разомкнутой перемычке 9—10 растр смещается вниз, а ток смещения протекает в обратном направлении: контакты МКР 4 Ш; 1 Ш2, отклоняющие катушки, контакт 2 Ш2, резисторы R3, R5, корпус, источник напряжения 30 В, транзистор 2Т8 в МКР. Максимальный ток центровки составляет ±40 мкА, что обеспечивает смещение растра на ±6 мм.

Конструктивно блок развертки представляет собой кроссплату (рис. 4.21) с установленными на ней легкосъемными модулями МКР и ГСР и запаянными на ней узлами предвыходного и выходного каскадов строчной развертки, а также элементами вторичных источников питания ТВС. Съемные модули соединяются с кроссплатой с помощью двусторонних соединителей типа СНО, СНП, позволяющих устанавливать модули при их регулировке со стороны печати кроссплаты. Модули крепятся к кроссплате с помощью держателей. Выходной транзистор строчной развертки Т2 крепится к ребристому радиатору, поверхность соприкосновения которого с транзистором покрыта пастой КПТ-8. Выходной трансформатор строчной развертки ТВС с целью уменьшения излучающих помех помещен в металлический экран.

Кроссплата блока выполнена из фольгированного гетинакса толщиной 1,5 мм, смонтирована в металлическую раму, которая придает ей необходимую жесткость, и содержит узлы крепления БР к каркасу телевизора.

Регулировка и поверка блока разверток производится в составе телевизора в следующем порядке:

вольтметром произвести контроль входных питающих напряжений 46 ... 52 В на контакте 16 Ш1; 12...13 В — на контакте 8 Ш1; 27...30 В— на контакте 4 Ш1;

осциллографом с входным делителем 1:10 (с входным сопротивлением 10 МОм) проверить на выводах 5, 10, 11 ламповой панели кинескопа напряжения ускоряющих электродов (см. § 4.17);

произвести настройку телевизора, получив на его экране оптимальное изображение с требуемым размером;

осциллографом на коллекторе транзистора Т2 проверить длительность импульса обратного хода (должна быть 12 ...14 мкс). В случае повышенной его длительности необходимо уменьшить конденсатор С3 (до 0,01 мкФ);

осциллографом проверить импульсные сигналы на разъеме Ш1; строчные импульсы 46...70 В и —6 ... —15 В — на контактах 7 и 9 соответственно; кадровый импульс 18...25 В — на контакте 2; кадровое пилообразное напряжение 3 В — на контакте 15; кадровое параболическое напряжение 6 В — на контакте 3; вольтметром проверить на разъеме 13 Ш1 напряжение 135 ... 155 В, а на контакте 11 Ш1 — напряжение 115 ... 150 В.

Требуемые напряжения питания второго анода и фокусирующего электрода кинескопа гарантируются конструкцией блока развертки. При необходимости эти напряжения измеряются киловольтметром С-196. Окончательная установка режимов БР осуществляется при комплексной регулировке телевизора.

4.9. Модуль кадровой развертки

Модуль кадровой развертки (МКР) формирует ток отклонения лучей кинескопа по вертикали и стробирующий кадровый импульс обратного хода. Принципиальная электрическая схема МКР приведена на рис. 4.18. Задающий генератор кадровой развертки (ЗГК) выполнен на транзисторах Т2, Т3 разной проводимости по каскодной схеме включения. Такие схемы позволяют формировать импульсы большой скважности. Из эквивалетной схемы ЗГК (рис. 4.22) видно, что источником смещения транзистора Т3 является напряжение на конденсаторе С3. Предположим теперь, что конденсатор С3 разряжен, т. е. $U_{C3}=0$. Тогда транзисторы Т3 и Т2 закрыты. Начинается заряд конденсатора С3 (от источника $E_{ист}$ через резисторы R6, R8, R11, R12, R13), длительность которого определяет собственную частоту ЗГК. По мере увеличения U_{C3} увеличивается ток базы Т3 (проходит через эквивалентное сопротивление $R_{КЭ}$ запертого транзистора Т2) до значения, при котором начинается отпирание транзистора Т3, при этом открывается Т2, что уменьшает сопротивление $R_{КЭ}$ транзистора Т2 и увеличивает ток базы Т3. Происходит регенеративный процесс насыщения обоих транзисторов Т2 и Т3. Конденсатор С3 быстро разряжается через открытые транзисторы и резистор R7, после чего схема возвращается в исходное состояние. При открытых транзисторах на резисторе R13 выделяется положительный импульс напряжения, длительность которого (примерно 0,6 мс) определяется временем разряда конденсатора С3 и в основном зависит от сопротивления R7. Собственная частота ЗГК регулируется в пределах 42...50 Гц потенциометром R11 (рис. 4.18). Синхронизация ЗГК осуществляется отрицательным импульсом,

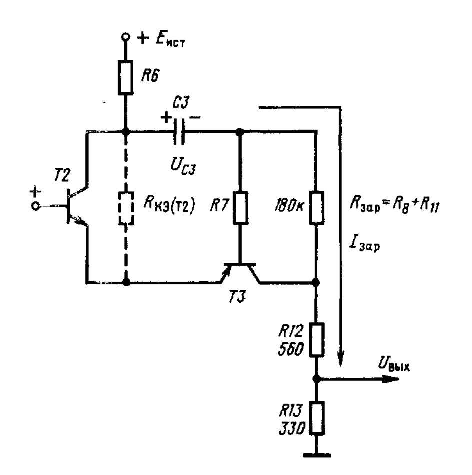


Рис. 4.22. Эквивалентная схема задающего генератора строчной развертки

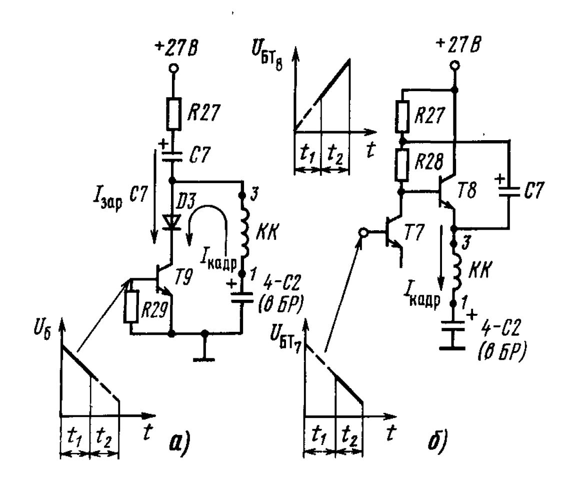


Рис. 4.23. Эквивалентные схемы включения кадровых отклоняющих катушек во время первой половины (*а*) и второй половины (*б*) прямого хода луча. Обозначения элементов даны по схеме блока разверток (рис. 4.19)

снимаемым с коллектора T1 усилителя кадровых синхроимпульсов, поступающих на его вход с контакта 1 Ш (рис. 4.18).

Положительный импульс, снимаемый с резистора R13, производит запуск ждущего мультивибратора на транзисторах T4, T5, являющегося формирователем стробирующих кадровых импульсов и генератором пилообразного напряжения. В ждущем режиме оба транзистора T4, T5 закрыты. С приходом на базу T4 положительного импульса оба транзистора открываются, на резисторе R19 выделяется напряжение около 20 В. Начинается заряд конденсатора C10. Ток заряда поддерживает в открытом состоянии транзистор T4 даже после окончания действия положительного импульса с задающего генератора. По мере уменьшения тока заряда его величина оказывается недостаточной для поддержания T4 в открытом состоянии, транзисторы T4, T5 запираются и потенциал на R19 падает до нуля. Таким образом формируется положительный стробирующий кадровый импульс величиной около 20 В, длительность которого устанавливается переменным резистором R15 в пределах 0,9...1,1 мс. Одновременно транзистор T4 является ключевым каскадом генератора пилообразного напряжения. Когда T4 закрыт, диод Д2 закрыт и на конденсаторах C4, C6 через R21, R22 формируется пилообразное напряжение. Когда T4

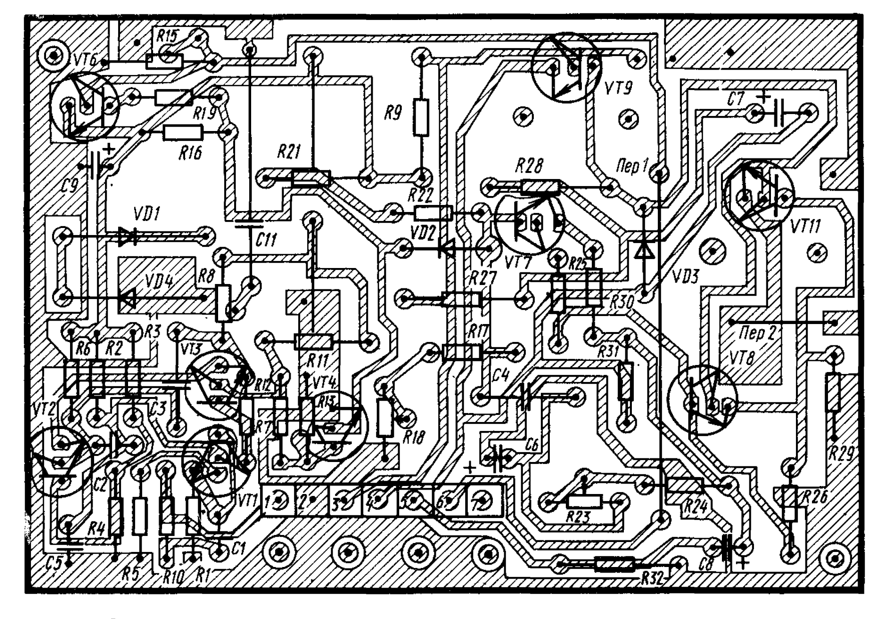


Рис. 4.24. Монтажная схема печатной платы модуля МКР

открыт, диод Д4 открывается и конденсаторы С4, С5 через них быстро разряжаются, формируя обратный ход луча. Далее пилообразное напряжение подается на усилитель (транзистор Т6), каскад с разделенной нагрузкой (Т7) и выходной каскад, собранный по двухтактной бестрансформаторной схеме на транзисторах Т8, Т9. Режим их по постоянному току выбран таким образом, чтобы потенциал на эмиттере Т8 был равен примерно половине напряжения источника питания, т. е. примерно 12 В.

В первой половине пилообразного напряжения ток через транзистор Т6 и падение напряжения на R26 велики, транзистор Т7 максимально открыт. Падение напряжения на R28 максимально. Это напряжение положительной полярности подается через конденсатор С7 на эмиттер Т8 и анод Д3, а отрицательной полярностью — на базу Т8 и катод Д3. Транзистор Т8 закрыт, а диод Д3 и транзистор Т9 открыты. Эквивалентная схема подключения кадровых катушек для первой половины (t_1) прямого хода луча приведена на рис. 4.23,*а*. При этом источником отклоняющего тока является предварительно заряженный конденсатор 4-С2 (в БР), т. е. отклоняющий ток в первую половину прямого хода луча создается за счет разряда конденсатора 4-С2 через кадровые отклоняющие катушки (КК), диод Д3, транзистор Т9. Одновременно происходит заряд конденсатора С7 и уменьшение напряжения на базе транзистора Т7 и резисторе R28 (рис. 4.18). Во второй половине прямого хода луча (t_2), когда падение напряжения на резисторе R28 станет меньше напряжения на конденсаторе С7, транзистор Т8 открывается, диод Д3 закрывается и отключает транзистор Т9. Эквивалетная схема подключения кадровых отклоняющих катушек на этот период приведена на рис. 4.23,*б*. При этом отклоняющий ток протекает через транзистор Т8 в противоположном по сравнению с предыдущим периодом направлении. Транзистор Т8 в это время работает в линейном режиме усилителя мощности. Одновременно заряжается конденсатор 4-С2 и разряжается конденсатор С7. Во время обратного хода транзистор Т8 запирается, а Т9 открывается (рис. 4.23,*а*). За это время отклоняющие катушки отдают энергию, запасенную во время прямого хода, а напряжение на конденсаторе С2 меняется незначительно (из-за большой его емкости). Схема возвращается в исходное состояние. Длительность обратного хода луча определяется временем восстановления схемы.

Для обеспечения стабилизации режимов усилительных каскадов по постоянному току применена отрицательная обратная связь по напряжению (через резистор R31 и эмиттер транзистора Т6, рис. 4.18). Для стабилизации параметров отклоняющего тока применена отрицательная обратная связь по току (через отклоняющие катушки и резистор R32 на эмиттер Т6). Часть этого же напряжения через резисторы R24, R23 подается в точку соединения конденсаторов С4, С6, осуществляя положительную обратную связь для компенсации уменьшения скорости нарастания пилообразного напряжения на базе транзистора Т6. Регулировка линейности по кадрам осуществляется потенциометром R23, а размера — потенциометром R31. Питание модуля осуществляется через контакт Ш/3 от источника 27 ... 30 В. Конструктивно модуль собран на фольгированном гетинаксе типа ГОФ толщиной 1,5 мм (рис. 4.24). Выходные транзисторы Т8, Т9 установлены на пластинчатые радиаторы. Контактные поверхности транзисторов и радиаторов покрыты пастой КПТ-8.

Регулировка и поверка МКР производится в составе телевизора в следующей последовательности:

вольтметром и осциллографом проверить входные напряжения питания на контакте 3 и синхроимпульс на контакте 1 разъема Ш;

подключить осциллограф к контакту 5 Ш. Увеличивая переменным резистором R21 размах $U_р$ осциллограммы до появления искажений, определить максимальный размах отклоняющего тока (в амперах) по формуле (должен быть не менее 0,9 А): $I_{кадр} = U_р/R_{32} = U_р/2{,}4$. По контролируемой осциллограмме определить длительность обратного хода кадровой развертки (должен быть не более 1,1 мс). Осциллографом проверить на контакте 6 Ш параметры кадрового гасящего импульса. При необходимости резистором R15 установить длительность импульса 1...1,1 мс. Изменяя переменным резистором R11 частоту кадровой развертки произвести проверку диапазона ее регулировки (должен быть 40...50 Гц);

измерить полосу захвата кадровой развертки, для чего: переменным резистором R11 по осциллографу, подключенному к контакту 6 Ш, установить последовательно длительность кадровой развертки 24 (41 Гц) и 20,5 мс (49 Гц). При каждой из указанных длительностей проверить устойчивость синхронизации кадровой развертки путем последовательного выключения и включения теле-

Таблица 4.2. **Положения перемычек в БРК и БР для различных модулей строчной развертки**

Модуль	Положение перемычек в БРК	Полярность видеосигнала, подаваемого на модуль	Положение перемычек в БР	Полярность строчных импульсов, подаваемых на модуль
МСР	1—3	Положительная (синхроимпульсом вниз)	2—3	Отрицательная
ГСР	1—2	Отрицательная (синхроимпульсом вверх)	1—3	Положительная
МГСР (М3—IV)	1—2	Отрицательная (синхроимпульсом вверх)	2—3	Отрицательная

визора. При этом не должно быть дефектов синхронизации изображения (раздвоение строк, подергивание изображения и т. д.). После окончания проверки модуля следует переменным резистором R11 установить собственную частоту кадровой развертки так, чтобы при переключении ТВ каналов синхронизация изображения устанавливалась без временной задержки. Дефекты синхронизации должны отсутствовать.

4.10. Модуль строчной развертки

Модуль строчной развертки осуществляет выделение из видеосигнала строчных и кадровых синхроимпульсов, формирование задающих импульсов для управления строчной разверткой и автоматическую подстройку ее частоты и фазы. В телевизоре используется любой из трех вариантов модулей: дискретный модуль строчной развертки (МСР), интегральный модуль генератора строчной развертки (ГСР) и модуль строчной развертки М3-IV (МГСР). Все модули взаимозаменяемы. При их использовании необходимо с помощью перемычек в БРК и БР коммутировать видеосигналы и строчные импульсы сравнения, подаваемые на модуль в соответствии с табл. 4.2.

В данном параграфе рассматривается только модуль ГСР. Модуль МГСР (М3-IV) описан в гл. 8, а модуль МСР—в [1].

Принципиальная схема модуля приведена на рис. 4.18. Модуль выполнен на базе микросхемы А250 (ГДР). Видеосигнал отрицательной полярности размахом 2...3 В через контакт 7 Ш1, цепь R5, C3 поступает на вход микросхемы 5У и затем на амплитудный селектор 1 (рис. 4.25). Последний выделяет синхроимпульсы из видеосигнала. Кадровые синхроимпульсы через усилитель 5, вывод 7 и резистор R1 поступают на контакт 5 Ш1 модуля. Строчные синхроимпульсы поступают на один из входов частотного детектора 4. На второй его вход поступает напряжение от задающего генератора 6. Детектор вырабатывает напряжение ошибки, пропорциональное разности частот сравниваемых сигналов, и управляет задающим генератором (ЗГ) таким образом, чтобы эта разность равнялась нулю. Так обеспечивается автоматическая подстройка частоты строчной развертки. Собственная частота ЗГ определяется времязадающими цепями выводов 13 и 14 микросхемы, т. е. емкостью конденсатора C7 и сопротивлением резистора R8 (обратная зависимость), а также потенциалом вывода 14 У (прямая зависимость). Для увеличения стабильности собственной частоты ЗГ в качестве C7 применен высокостабильный конденсатор типа К71-7 (ТКЕ=±2%), а включение резистора R8 выбрано таким образом, что с повышением температуры увеличение сопротивления R8 сопровождается повышением потенциала вывода 14, что приводит к уменьшению дестабильности частоты ЗГ.

Регулировка собственной частоты ЗГ в пределах 14 062...17 188 Гц и установка оптимального его значения 15 625 Гц производится переменным резистором R10. При установке начальной неоптимальной частоты нарушается симметричность полосы захвата строчной развертки, что может привести к нарушению строчной синхронизации при прогреве телевизора. С выхода ЗГ сигнал поступает на формирователь 7 строчных управляющих импульсов, которые снимаются с вывода 2 и далее подаются с контакта 1 Ш1 модуля на базу предвыходного каскада в БР для управления строчной разверткой. В общем случае между серединами синхроимпульса видеосигнала и импульсом обратного хода имеется временной сдвиг, называемый фазой φ строчной развертки (рис. 4.20,*а*,*б*). При оптимальной фазе начало прямого хода луча совпадает с окончанием гасящего импульса в видеосигнале (t_3 на рис. 4.20,*а*,*д*). Управление фазой строчной развертки

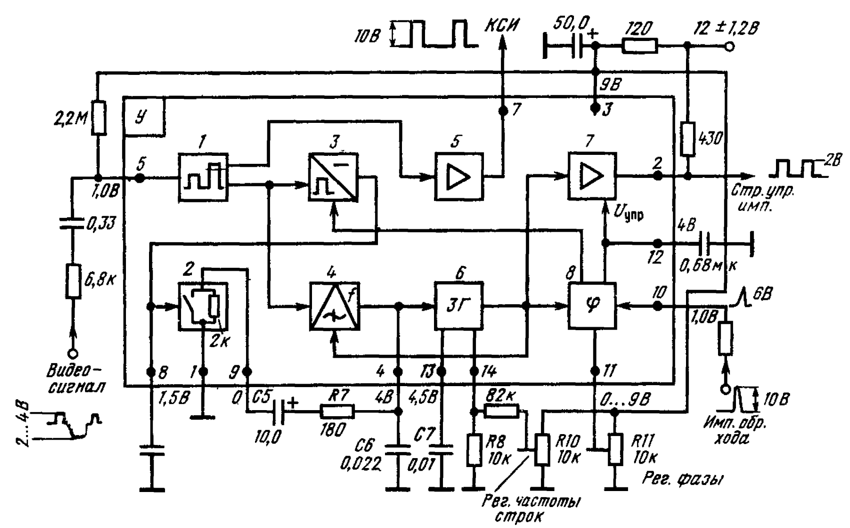


Рис. 4.25. Структурная схема микросхемы А250:

1 — амплитудный селектор; 2 — электронный ключ, 3 — детектор совпадений; 4 — частотный детектор, 5 - усилитель кадровых импульсов; 6 — задающий генератор; 7 — усилитель строчных импульсов; 8 - регулятор фазы

осуществляется регулятором фазы 8 (рис. 4.25), который вырабатывает и подает на формирователь 7 управляющее напряжение $U_{упр}$, получаемое путем сравнения фаз сигнала ЗГ и импульса обратного хода. Регулировка и установка начальной фазы строчной развертки осуществляется потенциометром R11, изменением потенциала на выводе 11 микросхемы в пределах 0...9 В.

Таким образом, микросхема A250 осуществляет раздельные АПЧ и АПФ строчной развертки. Это, в отличие от дискретных схем АПЧиФ, позволяет независимо друг от друга устанавливать оптимальные значения частоты и фазы строк и создает условия для расширения полосы захвата и повышения помехоустойчивости системы.

К выводу 4 микросхемы подключен конденсатор C6 фильтра АПЧ. Требования к фильтрам для обеспечения помехоустойчивости и широкой полосы захвата систем АПЧ противоречивы. С уменьшением постоянной времени фильтра расширяется полоса захвата, что облегчает процесс вхождения АПЧ в синхронизм, но при этом ухудшается ее помехоустойчивость, что может привести к дефектам синхронизации изображения (искривление вертикальных линий; выбивание ряда строк и т. д.). С увеличением постоянной времени фильтра улучшается помехоустойчивость, но сужается полоса захвата системы. Одно из этих требований является превалирующим в зависимости от режима работы телевизора. Так, в переходных режимах (включение телевизора, переключение каналов и т. д.) основным требованием является широкая полоса захвата, а в установившемся режиме работы телевизора — его помехозащищенность. В микросхеме A250 в зависимости от режима работы применено автоматическое переключение постоянной времени фильтра АПЧ. Эту функцию выполняет электронный переключатель 2. На входы детектора совпадений 3 подаются строчные синхроимпульсы и импульсы обратного хода. При отсутствии синхронизации изображения фазы двух сигналов непрерывно изменяются и электронный ключ 2 разомкнут. Конденсатор C5 подключен к выводу 9 У через относительно большое сопротивление 2 кОм разомкнутого ключа 2. При этом малая постоянная времени АПЧ определяется конденсатором C6 (0,022 мкФ). Полоса захвата АПЧ широкая, что облегчает переход в режим синхронизации строчной развертки. При наличии синхронизации фазы сравниваемых сигналов совпадают, электронный ключ 2 замыкает вывод 9 на общую шину. Конденсатор C5 (10 мкФ) через небольшое сопротивление R7 (180 Ом) оказывается включенным параллельно конденсатору C6. Постоянная времени фильтра увеличивается, ширина полосы захвата АПЧ сужается, помехоустойчивость системы увеличивается. Резистор R12 и конденсатор C9 (рис. 4.18) составляют развязывающий фильтр по цепи питания микросхемы. Резистор R6 обеспечивает необходимый режим на выводе 5. Конденсатор C12 отфильтровывает высокочастотные составляющие входного видеосигнала, увеличивая тем самым чувствительность телевизора, ограниченную синхронизацией.

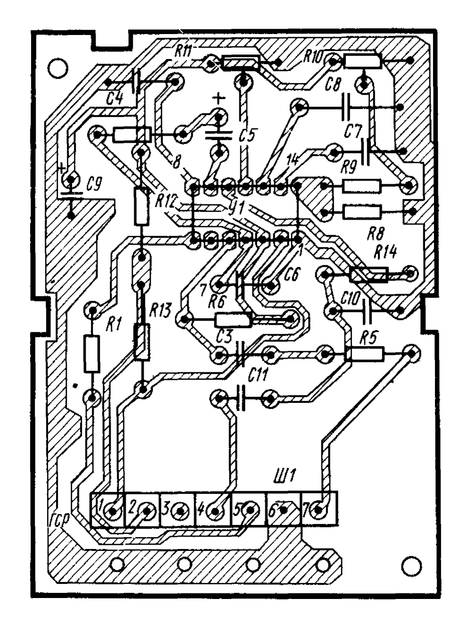


Рис. 4.26. Монтажная схема печатной платы модуля строчной развертки ГСР

Конструктивно модуль ГСР смонтирован на печатной плате из фольгированного гетинакса типа ГОФ (рис. 4.26).

Регулировка и проверка модуля ГСР производится в составе телевизора в следующем порядке:

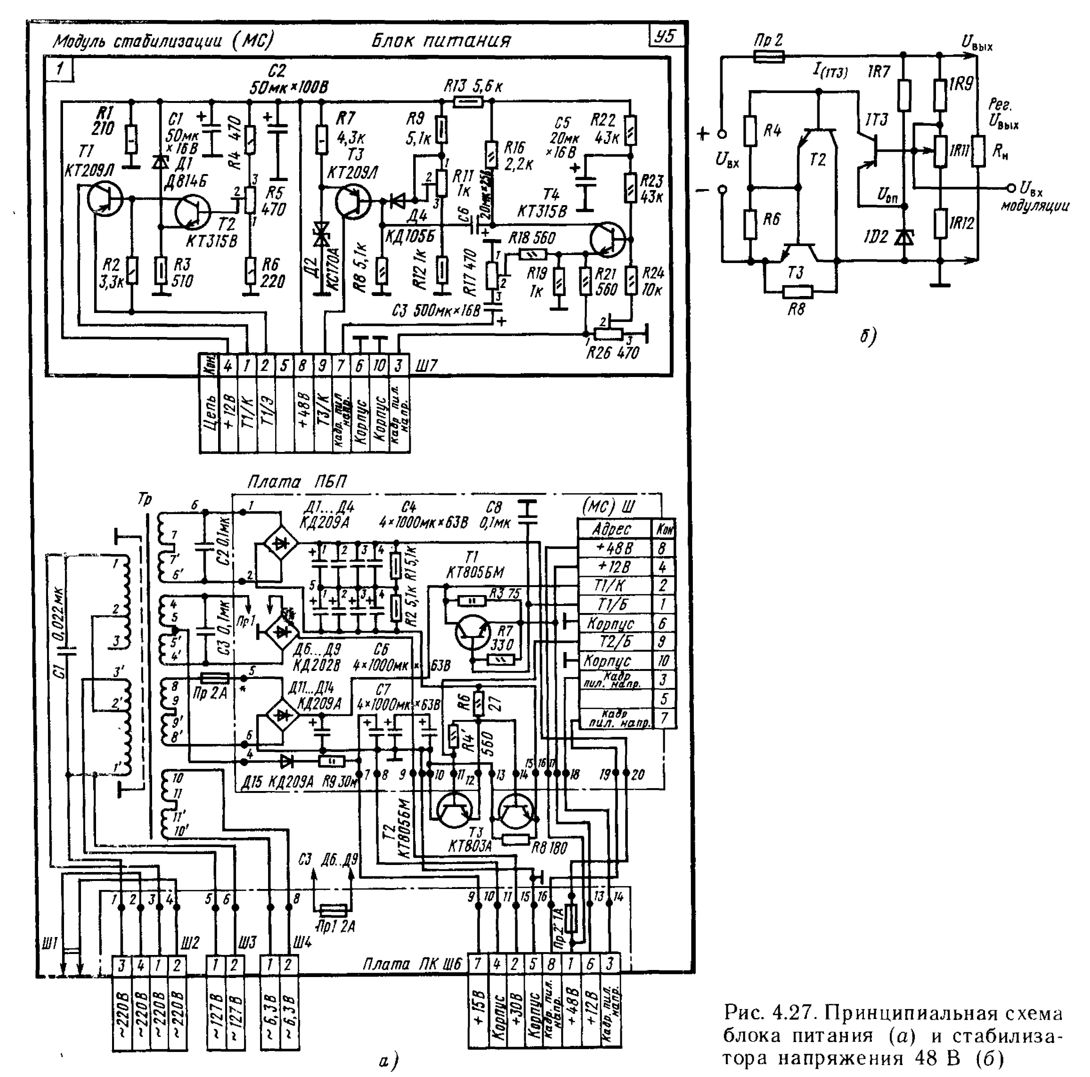
вольтметром и осциллографом произвести проверку входных напряжений;

осциллографом, подключенным к контактам 1 и 5 Ш1, измерить параметры выходных импульсов;

произвести установку собственной частоты модуля, для чего соединить контакты 6 и 7 Ш1, потенциометром R10 добиться на экране телевизора изображения, близкого к устойчивому;

произвести проверку и, в случае необходимости, установку оптимальной фазы строчной развертки, для чего: перевести осциллограф в режим внешней синхронизации от строчного импульса, снимаемого с контрольной точки 1-КТ29. Вход осциллографа подключить к контакту 11 1-Ш5. Заметить момент $t_з$ окончания строчного импульса (рис. 4.20,*а*). Подключить вход осциллографа к контакту 1 1-4Ш. Переменным резистором R11 совместить окончание гасящего импульса с моментом $t_з$. При отсутствии осциллографа фаза строчной развертки устанавливается переменным резистором R11 таким образом, чтобы не было заворота изображения таблицы УЭИТ вправо и разнояркости и выбивания группы строк на изображении;

требуемая полоса захвата гарантируется конструкцией модуля ГСР. В случае необходимости при измерении следует соединить контакты 7 и 6 Ш. Подключить частотомер любого типа либо осциллограф к контакту 11 1-Ш5. Переменным резистором R10 установить поочередно частоты 16 025 Гц и 15 225 Гц (или по осциллограмме — 62 и 66 мкс). Для каждой из частот при снятой перемычке (между контактами 7 и 6 Ш)


Рис. 4.27. Принципиальная схема блока питания (*а*) и стабилизатора напряжения 48 В (*б*)

проверить устойчивую синхронизацию изображения как после выключения и включения телевизора, так и при переключении ТВ каналов.

4.11. Блок питания

Блок питания (БП) формирует следующие питающие напряжения:

стабилизированное 48 В для питания выходных каскадов строчной развертки; стабилизированное 12,6 В — для питания БРК, ГСР, СК-М, СК-Д; 30 В — для питания МКР и предвыходного каскада строчной развертки; 15 В — для питания УЗЧ; 6,3 В — для питания накала кинескопа; 127 В — для питания цепей размагничивания кинескопа.

Принципиальная электрическая схема блока приведена на рис. 4.27,*а*. Блок питания функционально состоит из двух основных частей: платы блока (ПБП), на которой расположены силовые цепи источников питания и модуля стабилизации (МС), на котором смонтированы цепи управления этими источниками. Напряжение сети 220 В через ножевой соединитель Ш1 и контакты 2 и 4 Ш2 поступает на выключатель сети в блоке управления и затем через контакты 3 и 1 Ш2 — на первичную обмотку силового трансформатора Тр (выводы 1—1′).

Источник напряжения 48 В выполнен по схеме компенсационного стабилизатора напряжения с проходными элементами Т2, Т3, включенными в отрицательную цепь источника $U_{вх}$ (рис. 4.27,*б*). Такое включение обеспечивает их защиту от коротких замыканий в нагрузке. Управление проходными транзисторами Т2, Т3 осуществляется коллекторным током усилителя 1Т3, и поэтому его запирание в режиме короткого замыкания нагрузки приводит к запиранию этих транзисторов. Защиту их от длительных перегрузок осуществляет

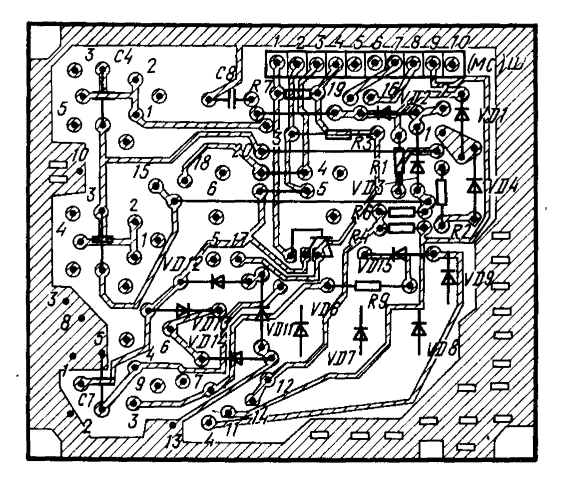


Рис. 4.28. Монтажная схема печатной платы блока питания

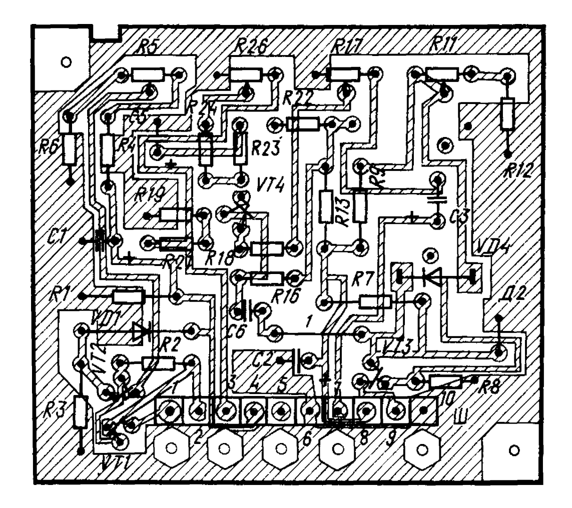


Рис. 4.29. Монтажная схема печатной платы модуля стабилизации

предохранитель Пр2. Резистор R8, включенный параллельно транзистору Т3, облегчает запуск стабилизатора напряжения. Регулировка выходного напряжения стабилизатора осуществляется переменным резистором 1R11, реостатное включение которого предотвращает резкое увеличение напряжения 2-го анода при нарушении контакта движка потенциометра. Минимальный ток нагрузки источника равен 0,2 А. При токах нагрузки до 0,2 А стабилизация источника нарушается и его выходное напряжение устанавливается равным входному (примерно 70 В). Входное напряжение стабилизатора формируется выпрямителем (Д1—Д4), включенным по мостовой схеме (рис. 4.27,*а*). Переменное напряжение на выпрямитель снимается с выводов 6—6′ Тр. Два учетверенных конденсатора (С4, С6) составляют фильтр. Транзистор 1Т4 с элементами 1С3, 1R17, 1R18, 1R19, 1R26, 1R21, 1R24, 1R23, 1R22, 1R16, 1С6 формирует напряжение модуляции источника 48 В для коррекции геометрических искажений растра (см. § 4.12). Диод 1Д4 предотвращает попадание напряжения модуляции в цепь управления источника.

Источник напряжения 12.6 В. Переменное напряжение снимается с выводов 8—8′ Тр и выпрямляется диодным мостом Д11—Д14. Одна из секций учетверенного конденсатора С7 является фильтром выпрямителя. Стабилизатор выполнен по компенсационной схеме на проходном транзисторе Т1 и двухкаскадном усилителе на транзисторах 1Т2, 1Т1. Стабилитрон 1Д1 — источник опорного напряжения. Регулировка выходного напряжения осуществляется переменным резистором 1R5. Конденсатор С8 подавляет высокочастотные составляющие выходного напряжения.

Источник напряжения 30 В выполнен по мостовой схеме выпрямления на диодах Д6 ... Д9. Переменное напряжение, подаваемое на выпрямитель, снимается с выводов 4—4′ Тр. В качестве фильтра используются две (вторая и четвертая) из четырех секций конденсатора С7. Напряжение 30 В снимается с блока питания через контакт 2 Ш5. Предохранитель Пр1 защищает источник от коротких замыканий в его вторичных цепях.

Источник напряжения 15 В выполнен по двухполупериодной схеме выпрямления на диодах Д6, Д7 и обмотках 4—4′ со средней точкой соединения выводов 5—5′ трансформатора. Резистор R9 и третья секция конденсатора С7 образуют фильтр. При положительной полуволне вторичного напряжения заряд конденсатора С7 происходит по следующей цепи: вывод 5′ Тр, диод Д15, резистор R9, конденсатор С7, общая точка, диод Д7, вывод 4′ Тр. При отрицательной полуволне — вывод 5 Тр, Д15, R9, С7, общая точка, диод Д6, вывод 4 Тр. Выходное напряжение снимается с контакта 7 Ш5. Диод Д15 предотвращает попадание отрицательного напряжения на выход источника при коротком замыкании одного из диодов Д6, Д7. Защиту источника от перегрузок в цепях нагрузки осуществляет предохранитель Пр1.

Переменное напряжение 6,3 В для накала кинескопа снимается через контакты 1 и 2 Ш4 с обмотки 10—10′ Тр.

Переменное напряжение 127 В для цепей размагничивания снимается через контакты 1 и 2 Ш3 с обмотки Тр/3′—1′.

Конденсаторы С1, С2, С3 осуществляют фильтрацию сигналов повышенных частот и входят в систему подавления помех, излучаемых силовыми цепями блока питания.

По расположению и монтажу элементов блок питания состоит из четырех основных частей:

крупногабаритные конструктивные элементы (силовой трансформатор, радиатор с транзисторами), закрепленные непосредственно на шасси блока. Силовой трансформатор — ленточный, двухкерновый, броневого типа. Имеет две катушки, выводы одной из которых обозначены цифрами без штрихов, а второй — со штрихами. Вторичные напряжения снимаются с обмоток обеих катушек, соединенных последовательно. В таком трансформаторе меньше потери, поля рас-

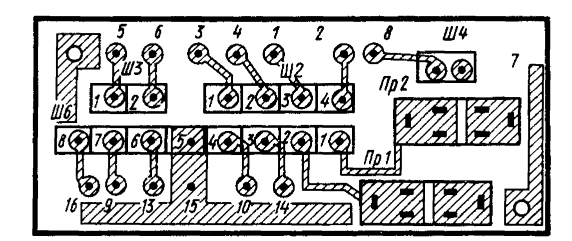


Рис. 4.30. Монтажная схема печатной платы коллектора

сеяния, габариты и вес по сравнению со стержневым трансформатором. Проходные транзисторы Т2, Т3 установлены на один радиатор ребристого типа с мощностью рассеяния 20 Вт. Контактные поверхности транзисторов и радиаторов покрыты пастой КПТ-8;

плата блока питания (ПБП), на которой расположены силовые элементы выпрямителей и стабилизаторов. Связь ПБП с внешними узлами блока осуществляется с помощью неразъемных паянных соединений 1—20. Элементы ПБП расположены на печатной плате из фольгированного гетинакса ГОФ-1,5 (рис. 4.28);

модуль стабилизации, содержащий цепи управления источников питания. Модуль соединяется с платой ПБП разъемом (Ш (МС) и закрепляется на блоке с помощью держателя. Монтаж МС выполнен на плате из фольгированного гетинакса типа ГОФ-1,5. Печатная плата приведена на рис. 4.29;

плата коллектора (ПК) блока, а также держателя с предохранителями Пр1, Пр2. Связь ПК с элементами БП осуществляется с помощью паянных соединений 1—14 (рис. 4.27). Печатная плата ПК (рис. 4.30) выполнена из фольгированного гетинакса типа ГОФ-1,5. Шасси блока имеет направляющие с прорезью для фиксации его в телевизоре.

Проверка блока питания производится в составе телевизора в следующей последовательности:

после включения и настройки телевизора на оптимальное изображение и звук устанавливается минимальное напряжение сети 198 В. Оперативными ручками управления телевизоров устанавливают такую яркость изображения, при которой напряжение на контакте 4 1-4Ш равно 1 В. Это соответствует току луча кинескопа 600... 630 мкА. Вольтметром и осциллографом производят контроль параметров блока (см. § 4.17);

устанавливают напряжение сети 231 В и минимальную яркость изображения (на пределе его видимости). Вольтметром и осциллографом контролируют параметры блока.

После окончания проверки блока переменным резистором 5—1 R5 устанавливается 12,6±0,4 В, а переменным резистором 5—1 R11 — необходимый размер изображения.

4.12. Устройства управления кинескопом

Плата кинескопа (ПКС) обеспечивает подключение электродов электронных прожекторов кинескопа к схемам их питания и защиту последних от перегрузок при высоковольтных пробоях и коротких замыканиях в кинескопе. Схема ПКС приведена на рис. 4.31. Резисторами, установленными в цепях: катодов (R9,

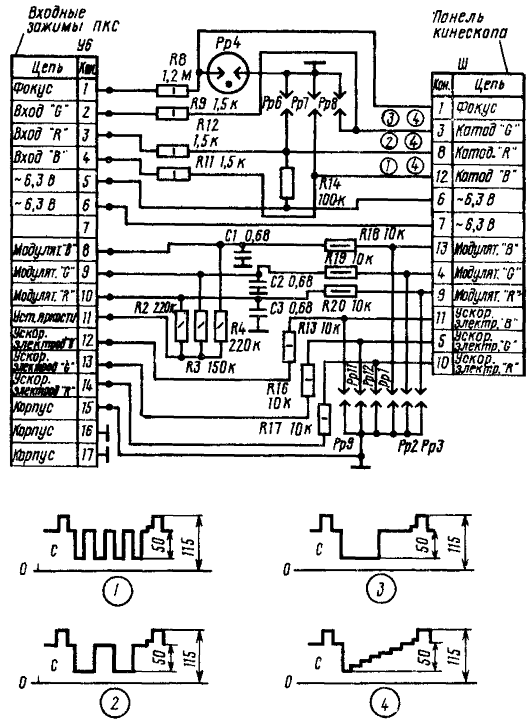


Рис. 4.31. Принципиальная схема платы кинескопа

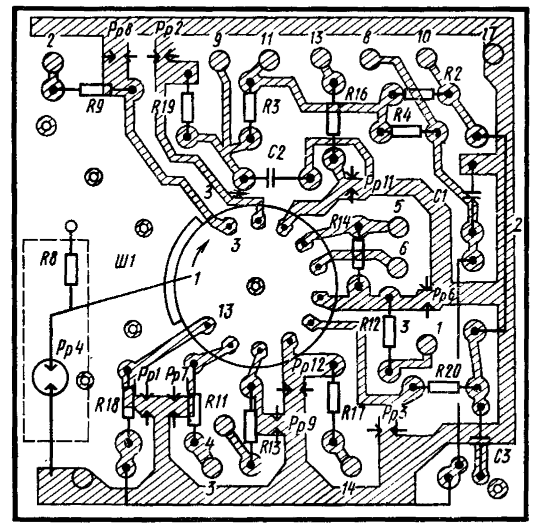


Рис. 4.32. Монтажная схема печатной платы кинескопа

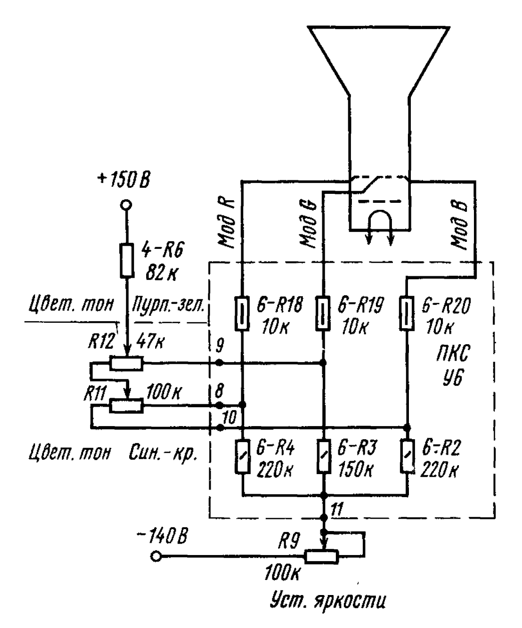


Рис. 4.33. Схема управления цветовым тоном и установки максимальной яркости в телевизоре «Электроника Ц-401/Ц-401М»

R11, R12), модуляторов (R18, R19, R20), ускоряющих электродов (R13, R16, R17), фокусирующего электрода (R8) обеспечивается ограничение токов источника питания этих электродов. Для защиты элементов схем от перенапряжений применены воздушные разрядники в виде калиброванных прорезей в плате кинескопа: Рр6 ... Рр8 в цепях катодов — на напряжение пробоя 750 В, Рр1 ... Рр3 в цепях модуляторов — на напряжение пробоя 750 В, Рр9, Рр11, Рр12 в цепях ускоряющих электродов — на напряжение пробоя 1 кВ. В цепях фокусирующего электрода установлен вакуумный разрядник Рр4 типа Р-55 на напряжение пробоя 6,0 кВ. Резисторы R2, R3, R4 установлены в цепи установки яркости изображения по модуляторам кинескопа. Конденсаторы C1, C2, C3 отфильтровывают переменные составляющие напряжений на модуляторах кинескопа. С целью уменьшения высоковольтных утечек и повышения стойкости к температуре и влаге печатная плата ПКС (рис. 4.32) выполнена из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Элементы защиты в цепи питания фокусирующего электрода (R6—R8, Рр4) смонтированы на дополнительной изоляционной плате, закрепленной на ПКС. Для повышения эффективности защиты схем питания электродов кинескопа при высоковольтных пробоях корпусной вывод 17 ПКС (см. рис. 4.1) соединен отдельным проводом К непосредственно с внешним покрытием (аквадагом) кинескопа. Таким образом, ток пробоя кинескопа замыкается кратчайшим путем по замкнутому контуру, образованному этим проводом и межэлектродным пространством кинескопа, снижая тем самым степень проникновения токов пробоя в схемы питания.

Устройство управления цветовым тоном изображения. Управление цветовым тоном и установка максимальной яркости изображения осуществляется изменением напряжения на модуляторах кинескопа с помощью регуляторов R11, R12, R9 (рис. 4.33). В средних положениях движков регуляторов R11 и R12 потенциалы модуляторов R, G, B (выводы 8, 9, 10 ПКС) примерно одинаковы. При перемещении движка регулятора R12 вправо (по схеме) увеличивается потенциал модулятора G и одновременно уменьшаются потенциалы модуляторов R и B, т. е. увеличивается доля зеленого цвета в изображении. При перемещении движка R12 влево доля зеленого цвета в изображении уменьшается. Таким образом цветовой тон изображения изменяется от зеленого до пурпурного. При перемещении движка регулятора R11 напряжения на модуляторах R и B изменяются в противофазе (например, при перемещении движка вправо напряжение на модуляторе R увеличивается, а на модуляторе B уменьшается) при практически неизменном потенциале на модуляторе G, т. е. цветовой тон изображения изменяется от синего к красному.

Сопротивления резисторов 6-R2, 6-R3, 6-R4 подобраны таким образом, чтобы при регулировке яркости регулятором R9 напряжения на модуляторах R, G, B изменялись одинаково, т. е. чтобы сохранялся баланс белого цвета.

Управление яркостью и контрастностью изображения основано на использовании фиксации выходных видеосигналов по двум уровням; уровню «черного» (осуществляется в МВУ) и вер шинам гасящих импульсов (в МВУ RGB). Принцип управления поясняется рис. 4.3. При уменьшении с помощью регулятора «Яркость» уровня «черного» в яркостном сигнале с номинального значения $E_ч$ (см. рис. 4.3,*а*) до $E'_ч < E_ч$ (рис. 4.3,*г*) уменьшаются и гасящие импульсы с $U_г$ до $U'_г$ — на входе модуля МВУ RGB и с $U_{г.вых}$ до $U'_{г.вых}$ — на его выходе. Так как в МВУ RGB применена привязка уровня к вершинам гасящих импульсов, то уровень $E_{г.вых}$ остается без изменения, т. е. яркость изображения уменьшена в соответствии с снижением уровня «черного» в яркостном сигнале МВУ. При изменении контрастности изображения изменяется размах яркостного сигнала, например с номинального значения U_y до значения $U''_y < U_y$. Тогда и размах выходного видеосигнала МВУ RGB изменяется с $U_{вых}$ до $U''_{вых} < U_{вых}$ (рис. 4.3,*и*). Однако из-за действия схемы фиксации в МВУ уровни черного, а значит, и размахи гасящих импульсов остались без изменений $E''_ч = E_ч$; $U''_г = U_г$; $U''_{г.вых} = U_{г.вых}$; $E''_{ч.вых} = E''_{ч.вых}$. Это означает, что при регулировке контрастности изображения яркость черных градаций изображения не изменяется.

Устройство ограничения тока лучей кинескопа. Принцип ограничения тока лучей основан на свойстве микросхемы К174УП1 (см. § 4.4.) снижать коэффициент усиления модуля МВУ при достижении примерного равенства напряжений выводов 8 и 9 микросхемы (рис. 4.34). С вывода F умножителя напряжения, через конденсатор 4-C9 снимается переменная составляющая напря-

жения источника питания фокусирующего электрода кинескопа, величина которой пропорциональна току нагрузки умножителя, т. е. току лучей кинескопа. После выпрямления диодом 4-Д8 и сглаживания интегрирующей цепью 1-R53, 1-4С16 это напряжение используется как информационное о величине тока лучей кинескопа. Потенциометром 1-4R18 устанавливается потенциал 1 ... 1,1 В на выводе 9 микросхемы, который равен напряжению на выводе 8 микросхемы при достижении максимально допустимого значения 630 мкА тока лучей. Как только это значение превышается, срабатывает схема ограничения в микросхеме, коэффициент усиления МВУ уменьшается, снижаются уровень белого видеосигналов основных цветов и ток лучей кинескопа. Коэффициент эффективности схемы равен примерно пяти. Это означает, что увеличение тока лучей в пять раз меньше, чем его увеличение при отключенной схеме ограничения.

Защита экрана кинескопа от прожога. В телевизоре применена защита экрана кинескопа от прожога в случае выхода из строя кадровой развертки. Кадровое пилообразное напряжение, снимаемое с выходных каскадов МКР (рис. 4.35) после выпрямления выпрямителем по схеме удвоения на элементах 1-С16, 1-Д4, 1-Д6, 1-С19, создает на катоде диода 1-4Д1 более высокий потенциал (около 8 В), чем на его аноде (около 6 В). Диод закрыт и не оказывает влияния на яркостной сигнал E_y. При отсутствии кадровой развертки диод 1-4Д1 открыт, образуя на входе МВУ делитель напряжения между резисторами 1-R37 и реактивным сопротивлением конденсатора 1-С19. Так как последнее значительно меньше 620 Ом, то практически весь видеосигнал выделяется на резисторе 1-R37. На входе МВУ яркостной сигнал близок к нулю, ограничивая тем самым яркость горизонтальной линии на экране кинескопа до значения, безопасного для прожога.

Коррекция геометрических искажений растра. В кинескопе 32ЛК1Ц требуется коррекция только горизонтальных геометрических искажений (искривление вертикальных линий). Принцип коррекции таких искажений, примененный в телевизоре, основан на изменении за время прямого хода луча по кадрам размаха строчного отклоняющего тока путем модуляции источника напряжения 48 В по закону выпуклой параболы (рис 4.36,*а*), в противоположность собственных геометрических искажений растра кинескопа, имеющих форму вогнутой параболы (рис. 4.36,*б*). Рассмотрим две характерные точки М и Н на нескорректированном растре. Точке Н растра соответствует момент t_1 (рис. 4.36,*а*), когда размах отклоняющего тока меньше его нескорректированного значения I_m. Это приводит к уменьшению отклонения луча по строкам, т. е. точка Н обращается в точку Н′ скорректированного растра (рис. 4.36,*б*). Точке М растра соответствует момент t_2 (рис. 4.36,*а*). Здесь размах тока больше значения I_m. Это увеличивает отклонение луча по строкам, и точка М обращается в точку М′ (рис. 4.36,*б*). Таким образом обеспечивается «выпрямление» вертикальных линий растра. Для коррекции геометрических искажений, несимметричных

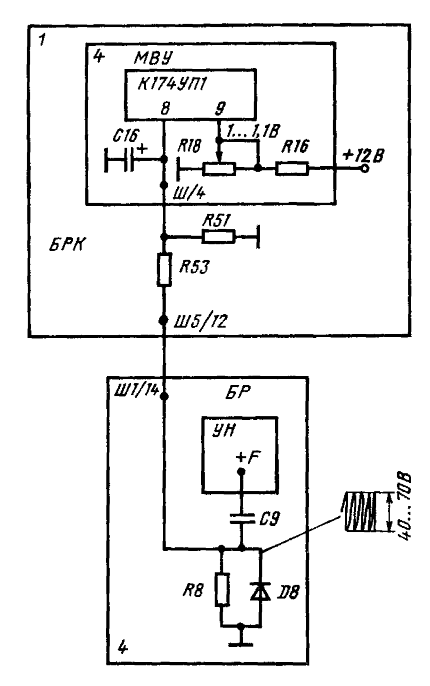


Рис. 4.34. Схема ограничения тока луча кинескопа

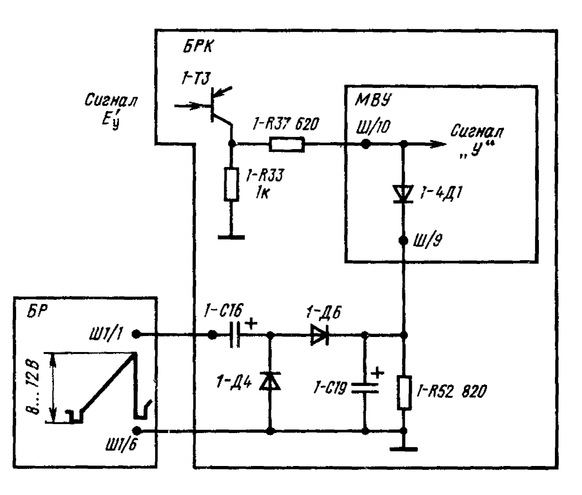


Рис. 4 35. Схема защиты экрана кинескопа от прожога при выходе из строя генератора кадровой развертки

относительно центральной горизонтальной оси кинескопа, необходимо вершину выпуклой параболы корректирующего тока смещать относительно середины периода кадровой развертки. Достигается это модуляцией источника 48 В напряжением, полученным путем сложения сигналов параболической и пилообразной формы. Меняя соотношения этих напряжений, можно регулировать положение вершины параболического напряжения модуляции. Схема коррекции растра

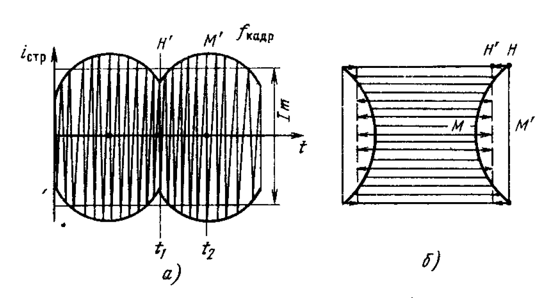


Рис. 4.36. Коррекция горизонтальных геометрических искажений растра путем модуляции отклоняющего тока по вертикали

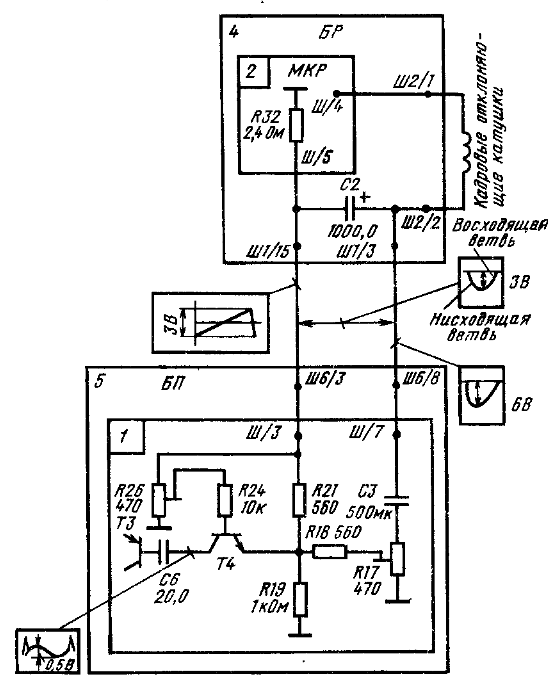


Рис. 4.37. Схема коррекции горизонтальных геометрических искажений растра в телевизоре «Электроника Ц-401/Ц-401М»

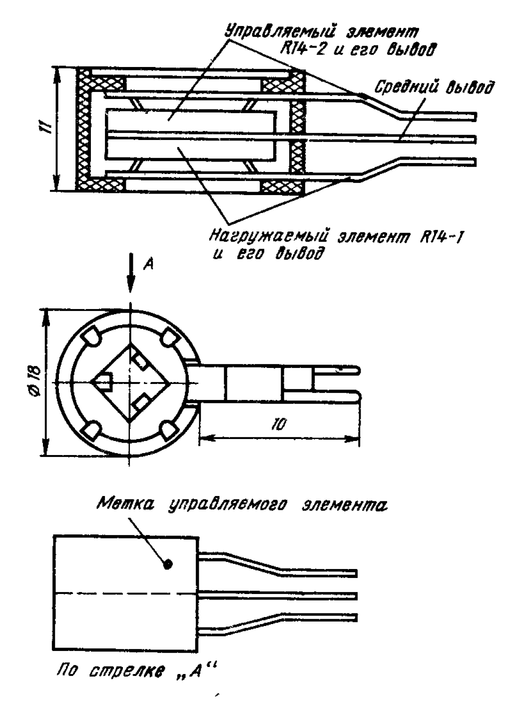


Рис. 4.38. Устройство позистора типа СТ-15-2-127

приведена на рис. 4.37. Параболическое напряжение формируется на конденсаторе 4-С2 при протекании через него отклоняющего кадрового тока. В первой половине прямого хода, когда конденсатор разряжается, формируется нисходящая ветвь параболы, во второй половине — конденсатор 4-С2 заряжается и формируется восходящая ветвь параболы.

Пилообразное напряжение создается при протекании отклоняющего тока через резистор 4-2R32. Суммарное напряжение этих составляющих поступает в блок питания, через контакт 8 5-Ш6, 5-1R17, 5-1R18 на эмиттер транзистора 5-1T4. Сюда же поступает пилообразное напряжение (через контакты 3 5-Ш6, 3 5-1Ш, резистор 5-1R21). Одновременно пилообразное напряжение подается в базу транзистора 5-1T4 (через резисторы 5-1R26, 5-1R24). Транзистор 5-1T4 производит сложение и усиление сигналов и выделяет на коллекторе результирующее напряжение, которое поступает на вход усилителя источника 48 В (транзистор Т3), осуществляя модуляцию его выходного напряжения. С помощью переменных резисторов 5-1R17 и 5-1R26 изменяется доля составляющих напряжения модуляции, меняя форму скорректированного растра на экране кинескопа. Например, растр имеет форму трапеции с бóльшей стороной в верхней части экрана, если движки потенциометров 1-5R17 и 1-5R26 находятся в верхнем и нижнем положениях соответственно (рис. 4.37) и форму трапеции с бóльшей стороной в нижней части экрана, если движки потенциометров 5-1R17 и 5-1R26 находятся в нижнем и верхнем положениях соответственно.

Устройство размагничивания кинескопа предназначено для размагничивания маски кинескопа при включении телевизора. В состав устройства входят петля размагничивания, состоящая из двух катушек L1, L2 (см. рис. 4.1), и платы петли размагничивания (ППР) с позистором R14 и резистором R16. Затухающее магнитное поле петли размагничивания создается путем пропускания спадающего по амплитуде тока через последовательно соединенные катушки размагничивания L1, L2 и расположенные в области экранно-масочного узла кинескопа. Для формирования размагничивающего тока используется позистор типа СТ-15-2-127 (R14), состоящий из двух элементов: нагружаемого R14-1 и управля-

емого R14-2, — включенными последовательно с катушками L1, L2. Конструктивно элементы позистора выполнены в виде дисков (рис. 4.38), помещенных в пластмассовый корпус. Выводы позистора имеют наименьшую площадь соприкосновения с дисками так, чтобы отвод тепла от него был минимальным. На корпусе позистора имеется метка обозначения управляемого резистора. В обесточенном состоянии сопротивление позистора низкое (15...30 Ом обоих элементов), а в горячем состоянии увеличивается более чем в 100 раз. В момент включения телевизора при подаче с разъема Ш2 (БП) на выводы 1—2 ППР (см. рис. 4.1) напряжения 127 В амплитуда тока в цепи позистора равна 3...4 А. Так как общее сопротивление катушек L1, L2 (примерно 30 Ом) значительно меньше сопротивления резистора R16 (270 Ом), то практически весь ток протекает через эти катушки. По мере разогрева позистора его сопротивление увеличивается, что вызывает затухание тока размагничивания (рис. 4.39). Так, через 30 с после включения телевизора амплитуда тока через управляемый элемент R14-2, а значит, и через катушки L1, L2 — не более 20 мА, а через 2 мин, т. е. в практически установившемся режиме, — не более 5 мА. При этом сопротивления каждого из элементов R14-1, R14-2 равны примерно 2,4 кОм. Дальнейшее поддержание управляемого элемента R14-2 в горячем состоянии осуществляется за счет его подогрева со стороны нагружаемого элемента. С этой целью через

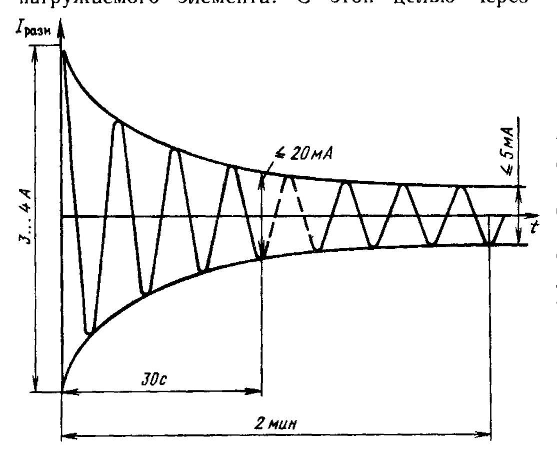


Рис. 4.39. Осциллограмма затухающего тока размагничивания через управляемый элемент позистора СТ-15-2-127

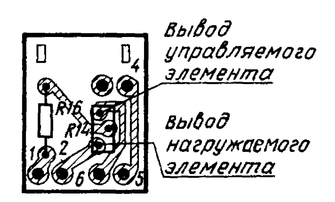


Рис. 4.40. Монтажная схема печатной платы петли размагничивания

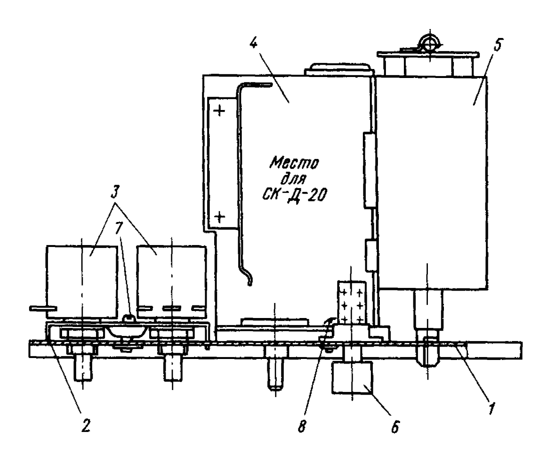


Рис. 4.41. Вид сверху панели управления

R14-1 и резистор R16 пропускают дополнительный ток (около 45 мА), предотвращающий остывание позистора.

После выключения телевизора эффективность размагничивания восстанавливается через 15...20 мин.

Устройство размагничивания собрано на печатной плате (рис. 4.40), к контактам 1, 4, 5, 6 которой припаиваются выводы катушек размагничивания. Ввиду того, что электромагнитная связь между катушками незначительна, порядок подключения катушек — произвольный.

4.13. Блок управления

Блок управления (БУ) содержит (см. рис. 4.1) селекторы телевизионных каналов барабаниого типа СК-М-20, СК-Д-20, регуляторы: «Громкость» (R2), совмещенный с выключателем сети телевизора, «Яркость» (R6), «Контрастность» (R3), «Насыщенность» (R4), совмещенный с выключателем цветности, и переключатель B1 диапазона волн «МВ-ДМВ». Конструктивно (рис. 4.41) блок выполнен в виде основания 1, на котором укреплены: скоба 2 с четырьмя потенциометрами 3 (R2, R3, R4, R6), кронштейн 4 с селектором каналов СКМ-30 5 и переключатель B1/поз./6. Скоба прикреплена к основанию с помощью винта М2 7, а кронштейн — с помощью двух винтов М5 8. Селектор каналов СК-М-20 закреплен на кронштейне тремя винтами М3. На кронштейне предусмотрено место для установки селектора каналов дециметрового диапазона типа СК-Д-20. Основание блока управления имеет четыре отверстия ∅4,5 мм для крепления блока к передней панели телевизора.

4.14. Конструкция телевизора

В конструкции телевизора заложен блочно-модульный принцип, обеспечивающий высокий уровень ремонтопригодности за счет легкосъемности модулей и блоков и свободного доступа

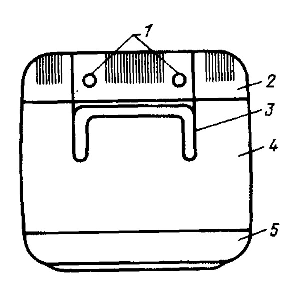


Рис. 4.42. Составные части корпуса телевизора (вид телевизора сверху):

1 — телескопические антенны; 2 — задняя стенка корпуса; 3 — ручка переноса телевизора; 4 — средняя часть корпуса, 5 — передняя панель телевизора

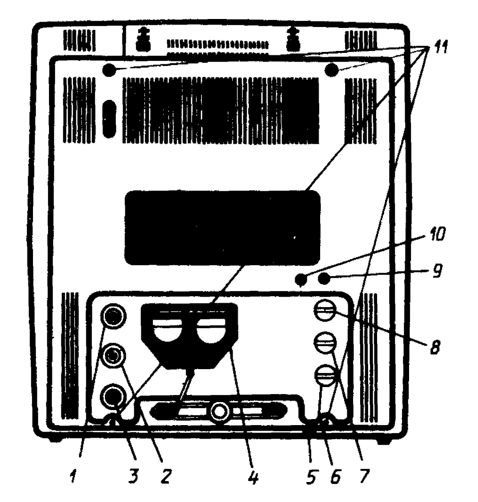


Рис. 4.43. Расположение элементов управления на задней стенке телевизора:

1 — антенное гнездо МВ; 2 — антенное гнездо ДМВ; 3 — гнездо «видео» (в обычном исполнении телевизора не подключено и используется только совместно с модулем сопряжения с видеомагнитофоном); 4 — сетевая колодка с предохранителями Пр1, Пр2; 5 — штекер телескопической антенны; 6 — регулятор R11 цветового тона красный—синий; 7 — регулятор R12 цветового тона пурпурный—зеленый; 8 — регулятор R9 «Установка яркости»; 9 — регулятор 4—2 R11 «Частота кадров», 10 — потенциометр 4—2 R21 «Размер по вертикали»; 11 — шурупы крепления задней стенки

к ним. Основой конструкции телевизора является металлическое шасси — каркас, к которому крепятся блоки и корпус телевизора. Корпус телевизора выполнен из ударопрочного полистирола и состоит из трех частей (рис. 4.42): передней панели с обрамлением 5; средней части корпуса 4, на которой крепится ручка для переноса телевизора 3; задней части корпуса 2, на которой закреплены телескопические антенны 1 и плата согласующего трансформатора (находится внутри корпуса).

Закрепленные друг с другом средняя и задняя части корпуса образуют заднюю крышку, которая крепится к каркасу телевизора с помощью четырех шурупов, вворачиваемых в отверстия пластмассовых «сухарей» каркаса. На передней панели телевизора расположены органы управления: регулятор громкости 3-R2, совмещенный с выключателем сети; регулятор насыщенности 3-R4, совмещенный с выключателем цветности; кнопочный переключатель 3-В1 диапазонов волн МВ (кнопка не нажата) и ДМВ; ручка настройки ДМВ; переключатель телевизионных каналов в диапазоне МВ; ручка настройки гетеродина; регулятор контрастности 3-R3; регулятор яркости 3-R6; гнездо головных телефонов Гн4.

На задней стенке телевизора (рис. 4.43) расположены следующие элементы управления: антенное гнездо МВ, Гн1; антенное гнездо ДМВ, Гн.2; гнездо «Видео», Гн3; сетевая колодка с предохранителями Пр1, Пр2; штекер Ш1 телескопических антенн; регулятор R11 цветового тона красный — синий; регулятор R12 цветового тона, пурпурный — зеленый; регулятор R9 «Установка яркости»; регулятор 4-2Р 11 «Частота кадров»; потенциометр 4-2 R21 «Размер по вертикали»; шурупы крепления задней стенки (поз. 11).

На рис. 4.44 дана скелетно-монтажная схема телевизора со снятой задней крышкой и с откинутыми блоками радиоканала и разверток.

Блоки расположены на каркасе телевизора следующим образом:

блок радиоканала 1 — в левой стороне каркаса и соединяется с ним с помощью шарнирных соединений 2, обеспечивающих поворот блока вокруг вертикальной оси на 90 . В рабочем положении блок крепится к каркасу телевизора с помощью винтов 3, входящих в резьбовые отверстия 4 каркаса телевизора;

блок разверток 5 — в правой стороне каркаса. Крепление блока аналогично описанному для БРК. Блок питания 6 устанавливается в нижней центральной части каркаса и крепится к нему винтом 7;

блок управления 8 крепится к левой нижней части передней панели телевизора. Громкоговоритель 9 крепится в правой нижней части панели четырьмя крепежными узлами 10.

Кинескоп устанавливается спереди телевизора. Шасси телевизора в передней своей части имеет четыре резьбовые шпильки, на которые надеваются экран 11 и через ушки бандажа — кинескоп. На шпильки навертываются гайки, которыми кинескоп с экраном прикрепляется к шасси телевизора. Для амортизации кинескопа между ушками бандажа и шасси телевизора в трех из четырех узлов крепления прокладываются резиновые шайбы. Для соединения бандажа с корпусом телевизора изоляционная шайба отсутствует в правом верхнем узле крепления кинескопа. В случае отсутствия такого контакта на бандаже кинескопа накапливается статическое электричество, что приводит к высоковольтным пробоям и, как следствие, к помехам в виде белых штрихов на изображении. На внешнем экране закрепляются петли размагничивания и два пружинистых контакта К (рис. 4.1) в виде дисков, изолированных от экрана. Диски при установленном кинескопе контактируют с его внешним аквадагом и соединены двумя проводами с заземляющими проводниками платы кинескопа. Такое заземление внешнего аквадага обеспечивает при высоковольтных пробоях в ки-

нескопе замыкание разрядных токов (до 300 А) по кратчайшему пути и уменьшает вероятность их проникновения во вторичные цепи телевизора, защищая их от пробоя.

4.15. Комплексная регулировка телевизора

Телевизор подлежит комплексной регулировке в случае замены кинескопа, блока питания, радиоканала, блока разверток. Для регулировки телевизора необходимы следующие приборы:

универсальный измерительный прибор типа ампервольтметр либо ламповый вольтметр типа В7-13, В3-26 и др.;

осциллограф типа С1-94, С1-72, С1-49, С1-67 и т. д.;

киловольтметр С-196.

Контролировать режимы каскадов телевизора следует с помощью универсального прибора ампервольтметр. Для измерения переменных напряжений следует применять осциллограф. В отдельных случаях, там где это возможно, приведены косвенные методы контроля без осциллографа. При настройке контуров, с целью размягчения смазки, фиксирующей сердечник контура, необходимо применять отвертку, предварительно разогретую паяльником в течение 0,5...1 мин. Регулировку телевизора производить при подключенной к антенному гнезду телевизора внешней антенне, кроме случаев, оговоренных особо. Если при регулировке обнаруживается неисправность телевизора, необходимо устранить ее согласно § 4.16.

Перед регулировкой телевизора необходимо произвести проверку и регулировку замененного модуля и блока в соответствии с ранее приведенными методиками. Комплексную регулировку телевизора производить при развернутых БРК и БР и установленных модулях МЦ и ГСР со стороны печати кроссплаты БРК и БР в следующей последовательности:

1) проверка и установка рабочих режимов;
2) установка устойчивого изображения на экране телевизора; фокусировка изображения;
3) центровка, регулировка линейности, коррекция геометрических искажений растра;
4) сведений лучей и регулировка частоты полей;
5) регулировка баланса белого цвета;
6) регулировка цветности;
7) установка ограничения тока луча;
8) проверка звукового тракта;
9) проверка работы системы размагничивания;
10) окончательная проверка телевизора.

Проверка и установка рабочих режимов. Проверке и при необходимости регулировке подлежат напряжения питания цепей модулей, блоков, кинескопа, для чего:

включить телевизор и после двух-трехминутного прогрева произвести проверку напряжений на контактах 16, 4, 8, 11 разъема 4Ш1; 4, 1, 15 разъема 1-Ш5; 8, 3, 12, 5, 10, 11 разъема 6-Ш; между выводами 6 и 7 6-Ш; регуляторами «Яркость», «Контрастность», «Установка яркости» добиться номинального свечения экрана кинескопа.

Установка устойчивого изображения на экране телевизора производится следующим образом:

подключить вольтметр к контакту 6 1-1Х1 и резистором 1-1R17 установить напряжение АРУ, равное 6,5...7,5 В;

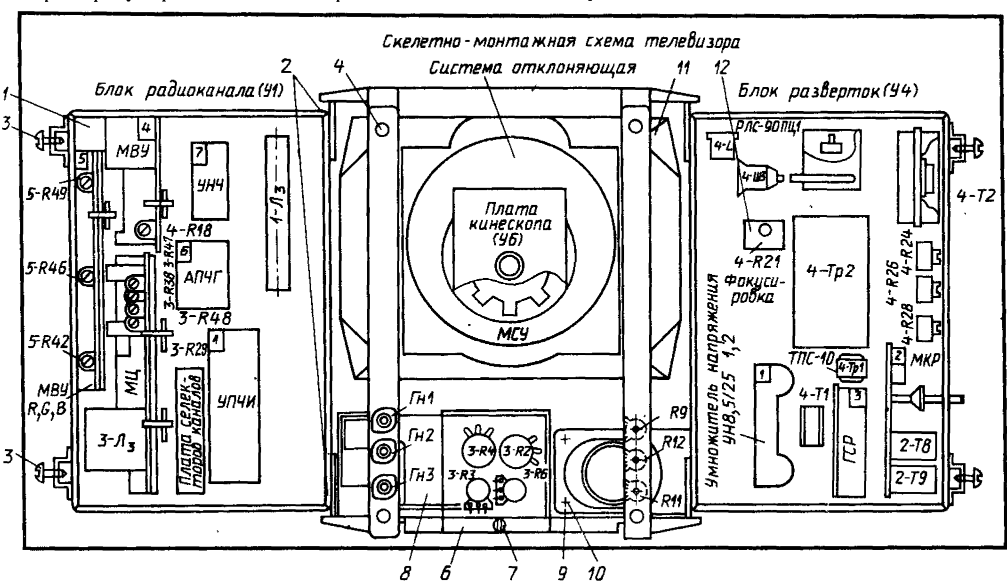


Рис. 4.44. Расположение основных узлов и блоков телевизоров «Электроника Ц-401»:

1 — блок радиоканала БРК; 2 — шарнирные соединения БРК с шасси телевизора; 3 — винты крепления БРК, 4 — резьбовые отверстия в каркасе, куда входят винты крепления БРК и БР; 5 — блок развертки БР; 6 — блок питания; 7 — винт крепления БП к шасси телевизора; 8 — блок управления; 9 — громкоговоритель с узлами крепления (10); 11 — магнитный экран, 12 — регулятор фокусировки изображения

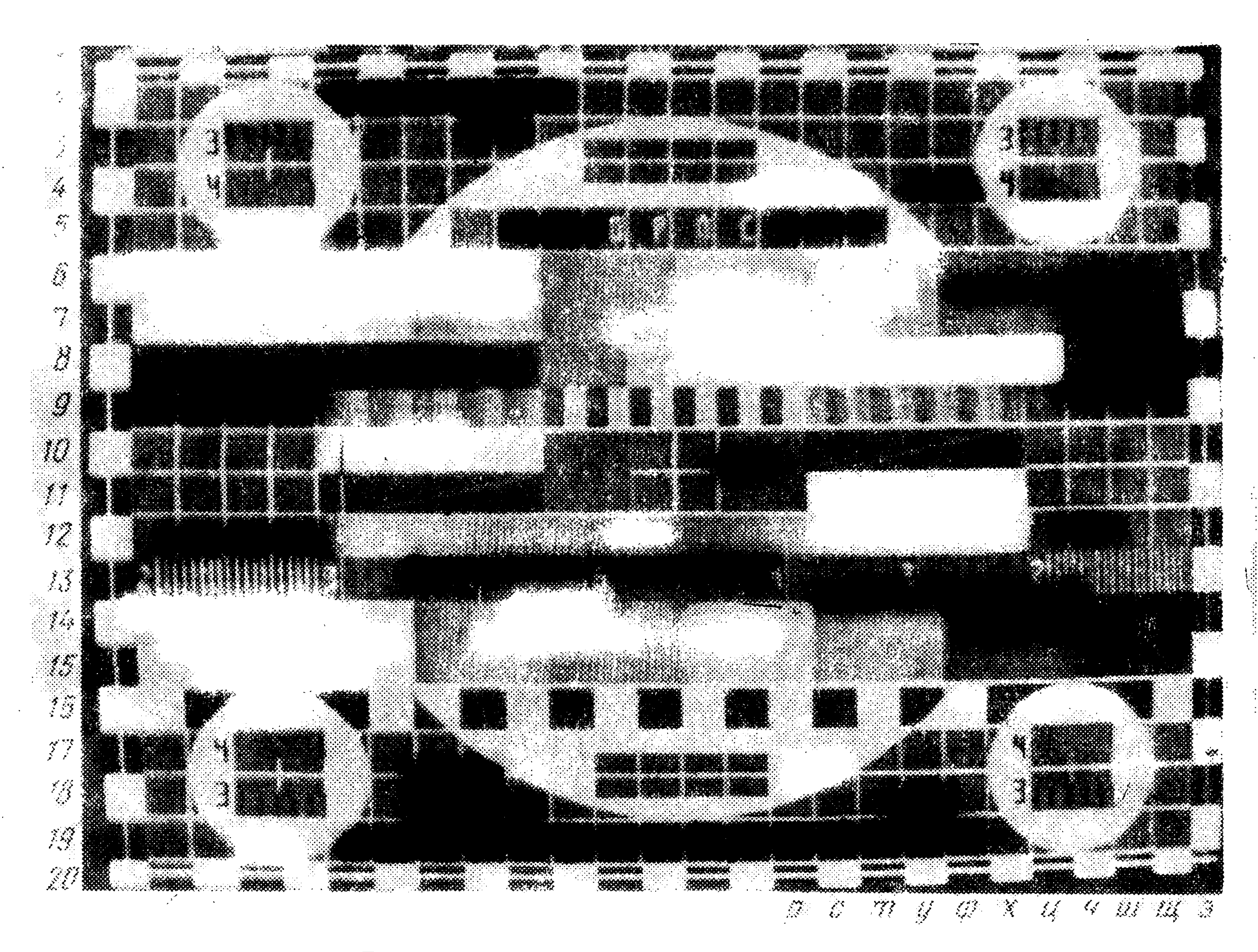


Рис. 4.45. Испытательная таблица УЭИТ.

подключить осциллограф к контакту 3 1-1X1. Ручной настройкой гетеродина добиться получения на экране телевизора устойчивого изображения. Переменным резистором 1-1R18 установить уровень белого в видеосигнале, равным 5,5 В. Амплитуда видеосигнала от черного до белого должна быть не менее 2 В, а синхроимпульс — не менее 20% от размаха видеосигнала. При отсутствии осциллографа допускается вращением движка резистора 1-1R18 против часовой стрелки установить такой режим, при котором еще не возникают искажения звука (фоновые) и изображения;

произвести проверку оптимальной установки частоты кадров (§ 4.9), частоты и фазы строк (§ 4.10). Сфокусировать изображение регулятором 4-R21. Установить необходимый размер изображения по вертикали — потенциометром 4-2R21 и по горизонтали — потенциометром 5-1R11.

Центровка, регулировка линейности, коррекция геометрических икажений растра производится следующим образом:

произвести оценку положения растра относительно центра экрана. В зависимости от требуемого смещения изображения установить в БР перемычки центровки согласно табл. 4.1;

произвести центровку изображения переменными резисторами 4-R3 — по вертикали и 4-R15 по горизонтали;

произвести оценку и при необходимости регулировку линейности изображения переменным резистором 4-2R18 — по вертикали и регулятором 4-L1 линейности строк — по горизонтали; произвести коррекцию геометрических искажений растра, для чего переменным резистором 5-1R17 добиться, по возможности, спрямления вертикальных линий с одновременным их наклоном на краях изображения; переменным резистором 5-1R26 добиться поворота этих линий до устранения их наклона;

переменными резисторами 5-1R11 и 4-2R21 произвести подрегулировку размера растра.

Сведение лучей и регулировка чистоты цвета. Наладку производить в следующей последовательности: статическое сведение, регулировка чистоты цвета, динамическое сведение. Перед началом каждой из регулировок целесообразно размагнитить кинескоп внешней петлей размагничивания. Однако ввиду малой чувствительности кинескопа к внешним магнитным полям и учитывая большую эффективность внутренней петли размагничивания, необходимость в применении внешней петли размагничивания значительно снижена.

Статическое сведение осуществляется с помощью МСУ, для чего:

выключить телевизор и отсоединить отклоняющую систему (разъем ОС Ш1),

отключить зеленый луч (соединитель 1-5Ш3);

повернуть регуляторы «Яркость» и «Контрастность» в левое крайнее положение;

включить телевизор, через 1...2 мин поворотом ручек «Яркость» и «Контрастность» добиться получения в центре экрана кинескопа светящихся точек красного и синего лучей;

ослабить гайку крепления колец МСУ;

вращением двух колец четырехполюсной системы совместить оба луча;

выключить телевизор, подключить соединитель 1-5Ш3 зеленого луча;

включить телевизор, через 1...2 мин поворотом ручек «Яркость» и «Контрастность» добиться получения на экране кинескопа светящихся точек трех лучей. При необходимости уравнять

их яркости регуляторами цветового тона R11, R12;

вращением двух колец шестиполюсной системы совместить красную и синюю точку с зеленой точкой, при необходимости четырехполюсной системой подвести красный и синий лучи, а затем шестиполюсной системой — три луча до получения точки белого цвета;

выключить телевизор, подключить ОС (разъем 4-Ш2).

Регулировка чистоты цвета осуществляется с помощью магнитов чистоты цвета, для чего:

отключить зеленый и синий лучи (разъем 1-5Ш4, 1-5Ш3);

проверить чистоту цвета красного поля. Если однородность красного поля по всей поверхности экрана отсутствует, то необходимо: ослабить гайки крепления ОС; перемещать катушку ОС вдоль горловины кинескопа до положения, соответствующего наилучшей чистоте красного цвета; поочередно включить вместо красного луча зеленый и затем синий лучи и оценить равномерность цветов по полям. При необходимости регулировку повторить.

Проверить наличие статического сведения лучей и в случае его нарушения произвести повторную подрегулировку.

Динамическое сведение лучей производится путем юстировки ОС на горловине кинескопа при наличии статического сведения лучей (в центре экрана).

Динамическое сведение рекомендуется производить по изображению «сетчатое поле», а в отсутствие его — по таблице 0249 либо УЭИТ в следующем порядке:

оперативными ручками управления установить такую яркость изображения, при которой отсутствует расфокусировка;

оценить возможность динамического сведения лучей (на периферийной части экрана). Последнее возможно, если лучи не перекрещиваются и их расположение относительно друг друга не меняется по всему полю экрана. Например, если как в левой, так и в правой частях экрана красные вертикальные линии смещены относительно двух лучей в одну сторону, то динамическое сведение возможно. То же самое относится и к горизонтальным линиям в верхней и нижней частях экрана;

отключить зеленый луч;

проверить сведение красного и синего лучей по всей поверхности экрана. Если остаточное несведение превышает нормы на кинескоп, то, освободив крепежную гайку ОС и передвигая ее поперек горловины и изменяя наклон ОС по вертикали и горизонтали относительно горловины, добиться наилучшего сведения лучей по полю экрана. Закрепить крепежные гайки ОС;

включить зеленый луч. Оценить качество сведения лучей и при необходимости повторить регулировку статического и динамического сведения лучей;

если остаточное несведение горизонтальных линий изображения превышает требуемые нормы, необходимо установить резистор 75...100 Ом (0,25 Вт) между контактами: 1 и 2 4-Ш2 — для подсведения синего луча, 3 и 2 4-Ш2 — для подсведения красного луча, произвести повторное статическое и динамическое сведение лучей;

проверить чистоту цвета основных полей и в белом цвете. В случае необходимости произвести подрегулировку чистоты цвета. После окончания регулировки затянуть гайку крепления колец МСУ и поочередно и равномерно затянуть крепежные гайки ОС. Рекомендуется крепежные гайки ОС и кольца МСУ законтрить краской.

Регулировка баланса белого цвета. Под балансом белого понимают получение опорного белого цвета с заданными параметрами при номинальной яркости свечения экрана кинескопа $B_н = 30 \pm 3$ кд/м^2 (статический баланс) и сохранение его с допустимыми отклонениями (динамический баланс) при изменении от минимальной $B_{мин} = 10 \pm 2$ кд/м^2 до максимальной $B_{макс}$. яркости изображения. При регулировке, путем подбора ускоряющих напряжений модуляционные характеристики трех лучей приводятся примерно к одинаковому запирающему напряжению, а подбором напряжений на модуляторах и размахов видеосигналов устанавливается баланс белого цвета. При этом целесообразнее приводить к режиму с наименьшими значениями запирающих, а значит, и ускоряющих напряжений, так как при их больших значениях, во-первых, уменьшается крутизна модуляционных характеристик, что при определенных размахах видеосигнала снижает контрастность изображения, во-вторых, увеличивается разброс ускоряющих напряжений, а значит, и γ-характеристики трех прожекторов в одном кинескопе, что затрудняет получение баланса белого цвета. Для каждого кинескопа разброс ускоряющих напряжений, при котором еще сохраняется примерно равенство γ-характеристик, оговаривается. Для кинескопа 32ЛК1Ц эта разность: $\Delta U_{уск} \leqslant 350$ В и гарантируется при значениях запирающих напряжений: $U_{зап} \leqslant 85$ В. К этому следует добавить, что рабочий участок модуляционной характеристики кинескопа нужно использовать как можно полнее, так как уменьшение отношения размаха видеосигнала к запирающему напряжению приводит к уменьшению рабочей поверхности катода, к увеличению плотности токоотбора с катода и, потенциально,— снижению его долговечности. Поэтому размах видеосигналов рекомендуется выбирать равным 0,6...0,9 от значений запирающих напряжений. Однако следует учесть, что значительное уменьшение запирающих и ускоряющих напряжений может привести, во-первых, к снижению максимального тока катода, которого может не хватить для получения требуемой яркости изображения, и, во-вторых, к увеличению дестабилизации модуляционных характеристик и, потенциально, к снижению стабильности баланса белого. В связи с этим представляется оптимальным приведение модуляционных характеристик указанного кинескопа к запирающим напряжениям 70...80 В.

Подготовка телевизора к регулировке:

включить телевизор, установить переключатель телевизионных каналов в положение, соответствующее приему изображения испытательной

таблицы ТИТ-0249 либо УЭИТ. Поворотом влево регулятором «Насыщенность» выключить цветность;

поворотом движка подстроечного резистора 1-4R18 против часовой стрелки выключить схему ограничения тока луча;

установить движки регуляторов цветового тона R11, R12 и ускоряющих напряжений 4-R24, 4-R26, 4-R28 в среднее положение;

повернуть движок регулятора «Установка яркости» R9 вправо на 2/3 максимального угла поворота.

Порядок регулировки:

установить рабочие режимы модуля видеоусилителей RGB, для чего установить движок подстроечного резистора 1-R49 примерно в среднее положение; повернуть регуляторы «Яркость» и «Контрастность» в левое крайнее положение. Подключая поочередно осциллограф к коллекторам (радиаторам) транзисторов 1-5T11, 1-5T12, 1-5T13 подстроечными резисторами 1-5R42, 1-5R46, 1-5R49 установить одинаковые уровни гасящих импульсов $E_{г.вых}$ (см. рис. 4.3) равными 100...110 В. При использовании вольтметра вместо осциллографа необходимо установить одинаковые напряжения 95...105 В. Установить регулятор «Контрастность» в крайнее правое положение, подстроечными резисторами 1-5R27, 1-5R29, 1-5R32 по осциллографу установить одинаковые размахи видеосигналов (без учета гасящего импульса) на коллекторах 1-5T11, 1-5T12, 1-5T13 равными 50...65 В. При использовании вольтметра вместо осциллографа установить одинаковые напряжения в диапазоне 70...85 В; поворачивая регулятор «Яркость» по часовой стрелке, убедиться, что напряжения на коллекторах 1-5T11, 1-5T12, 1-5T13 уменьшаются, оставаясь при этом одинаковыми во всем диапазоне регулировки яркости. Если это не соблюдается, т. е. уровень «черного» выходных видеосигналов при увеличении яркости изображения вначале, как и полагается, уменьшается, затем увеличивается, что вызывает нарушение баланса белого цвета либо появление широких окрашенных горизонтальных полос на экране кинескопа, то необходимо подстроечными резисторами 1-5R42, 1-5R46, 1-5R49 уменьшить уровень гасящих импульсов и затем повторить предыдущие операции. Следует отметить, что указанный дефект может возникнуть и при регулировке в сторону уменьшения напряжения 48 В, так как при этом уменьшается и напряжение 150 В питания модуля МВУ RGB. Поэтому рекомендуется проверять и устанавливать баланс белого цвета после каждой регулировки размера изображения по горизонтали;

установить регуляторы «Яркость» и «Контрастность» в крайнее левое положение;

подсоединяя вольтметр последовательно к контактам 4, 9, 13 ламповой панели в ПКС, регуляторами цветового тона R11, R12 добиться одинаковых значений напряжений на модуляторах кинескопа, а регулятором «Установка яркости» R9 установить их в пределах 15...30 В;

последовательно оставляя включенным один из трех соединителей 1-5Ш2, 1-5Ш3, 1-5Ш4, регулировкой ускоряющих напряжений с помощью подстроечных резисторов 4-R24, 4-R26, 4-R28 соответственно добиться еле заметной засветки экрана основными цветами;

включив все три соединителя 1-5Ш2, 1-5Ш3, 1-5Ш4, регулятором «Контрастность» установить визуально незначительную яркость изображения;

регуляторами цветового тона R11, R12 добиться отсутствия окраски изображения;

установить регулятор «Контрастность» в правое крайнее положение, а регулятор «Яркость» в положение, при котором различают семь-восемь градаций серой шкалы изображения, начиная с черной;

произвести визуальную оценку цветности темных и светлых участков изображения. Темные участки изображения должны быть неокрашенными. В противном случае необходимо произвести подрегулировку цветового тона регуляторами R11, R12. Если цветность светлых участков отличается от цветности темных участков, то следует одним из подстроечных резисторов 1-5R27, 1-5R29, 1-5R32 уменьшить размах выходного видеосигнала основного луча, чей цвет превалирует на светлых участках изображения;

проверить сохранение белого цвета, изменяя яркость изображения регуляторами «Контрастность» (в полном диапазоне регулировки) и «Яркость» в диапазоне, в пределах которого еще сохраняется черная градация серой шкалы изображения;

произвести проверку регулировки цветового тона. При повороте регулятора R12 цветовой тон должен изменяться от пурпурного к зеленому, регулятора R11 — от синего к красному.

Окончательная проверка баланса белого производится после установки ограничения тока луча.

Регулировка канала цветности. В регулировку входит: оценка и установка матрицирования выходных сигналов E_B, E_R, E_G нулей дискриминаторов, визуальная оценка качества воспроизведения цветного изображения.

Регулировку рекомендуется производить по изображению «Цветные полосы» либо таблице УЭИТ (рис. 4.45) в следующей последовательности:

выключить канал цветности. Установить регулятор «Контрастность» в правое крайнее положение и регуляторами «Яркость» и «Установка яркости» (8, рис. 4.43) добиться воспроизведения восьми градаций яркости серой шкалы изображения;

поворотом вправо регулятора «Насыщенность» добиться на экране кинескопа изображения «Цветные полосы»;

произвести оценку и регулировку матрицирования, для чего: подключить осциллограф к коллектору 1-5T13 (канал «B»); установить регулятор «Насыщенность» в крайнее правое положение; переменным резистором 1-3R47 установить сигнал E_B, соответствующий 10...15% перенасыщенности изображения (рис. 4.14,*и*), т. е. чтобы $(\Delta E_B/U_B)$ 100=10...15, где ΔE_B — разность между уровнем сигнала E_B, соответствующего желтой полосе изображения и уровнем «чер-

ного» (рис. 4.14,*и*); U_B — размах сигнала E_B, соответствующего синей полосе изображения;

регулятором «Насыщенность» установить правильное матрицирование сигнала E_B (рис. 4.14,*з*). Подключая осциллограф к коллекторам 1-5Т11 и 1-5Т12, переменными резисторами 1-3R48 и 1-3R38 добиться правильного матрицирования сигналов E_R и E_G (рис. 4.14,*б* и 4.14,*д*) соответственно.

Визуальную оценку и регулировку матрицирования каждого основного цвета производить при отключенных остальных цветах с последующим сравнением первых и последних градаций яркостей изображения «Цветные полосы» или горизонтали 14—15 таблицы УЭИТ (рис. 4.45) в следующей последовательности.

Регулятор «Насыщенность» установить в правое крайнее положение. Отключить красный (1-5Ш2) и зеленый (разъем 1-5Ш3) лучи. Регуляторами «Яркость» и «Установка яркости» уменьшить яркость изображения до начала погашения квадратов 14, 15 б—г, ф—ц таблицы УЭИТ. Переменным резистором 1-5R47 добиться незначительного превышения яркости квадратов 14, 15 ф—ц по сравнению с квадратами 14, 15 б—г таблицы УЭИТ (условие перенасыщенности изображения). Регулятор «Насыщенность» установить в такое положение, при котором происходит одновременное загашивание квадратов 14, 15 б—г и 14, 15 ф—ц таблицы УЭИТ при уменьшении яркости изображения (правильное матрицирование). Подключить красный луч (1-5Ш2) и отключить зеленый (1-5Ш3) и синий лучи (1-5Ш4). Переменным резистором 1-5R48 добиться, чтобы при уменьшении яркости изображения одинаково затемнялись квадраты 14, 15 б—ж и 14, 15 (о—у) таблицы УЭИТ. Подключить зеленый луч (1-5Ш3) и отключить красный (соединитель 1-5Ш2) и синий (1-5Ш4) лучи. Переменным резистором 1-5R38 добиться, чтобы при уменьшении яркости изображения одинаково затемнялись квадраты 14, 15 б—ж и 14, 15 з—п таблицы УЭИТ. По изображению «Цветные полосы» регулировка проводится аналогично.

После регулировки матрицирования необходимо установить такую яркость, при которой воспроизводится семь-восемь градаций яркости серой шкалы изображения.

Произвести визуальную оценку неискаженного цветовоспроизведенного изображения. При необходимости произвести настройку нулей дискриминатора и контура КВП согласно § 4.5.

Установка ограничения тока луча производится в следующем порядке:

установить регулятор «Контрастность» в правое крайнее положение, а регулятор «Яркость» и подстроечный резистор 1-4R18—в крайнее левое положение;

подключить вольметр к контакту 4 1-4Ш;

поворотом вправо регулятора яркости увеличить яркость изображения до величины, при которой контролируемое напряжение достигнет 1,1...1,2 В, что соответствует току анода 600...650 мкА;

поворотом вправо движка потенциометра 1-4R18 добиться порога срабатывания схемы (оценивается либо визуально по моменту уменьшения контрастности изображения, либо по моменту уменьшения видеосигнала осциллографом, подключенным к одному из коллекторов 1-5Т11, 1-5Т12, 1-5Т13);

проверить сохранение баланса белого цвета во всем диапазоне регулировки контрастности и в таком диапазоне регулировки яркости изображения, в пределах которого еще не работает схема ограничения тока лучей.

Проверка качества звука производится в следующей последовательности:

на антенный вход телевизора подать от комплексного генератора типа TR-0884 радиосигнал по одному из каналов метрового диапазона с разностной частотой 6,5 МГц, промодулированной ЗЧ сигналом. Подключить осциллограф к контакту 1 1-Ш7;

установить регулятор «Громкость» в правое крайнее положение. Гетеродином настроить телевизор на лучшее качество звука и изображения. Выходной ЗЧ сигнал уровнем не менее 9 В (соответствует эффективному значению 3,3 В и максимальной мощности 0,75 Вт при сопротивлении динамической головки 16 Ом) не должен иметь заметных искажений и ограничений. Не должны быть слышны шумы, фон и дребезжание динамической головки. При размахе выходного ЗЧ сигнала менее 9 В необходимо увеличить резистор 1-R13 до 51 кОм. При перегрузке громкоговорителя, вызванной повышенным значением (более 9 В) ЗЧ сигнала, необходимо уменьшить резистор 1-R13 до 10 кОм. При отсутствии генератора TR-0884 проверить на слух качество приема звукового сопровождения сигнала телецентра;

при выведенном регуляторе «Громкость» проверить отсутствие звукового фона;

подключить к гнезду Гн4 внешние головные телефоны типа ТМ3 и проверить возможность прослушивания звукового сопровождения и отключения внутреннего громкоговорителя телевизора.

Проверка работы системы размагничивания производится следующим образом:

визуально проверить правильность подключения позистора 7-R1 (вывод 1 с меткой должен быть соединен с контактом 6 ППР);

подключить вольтметр к выводам 4 и 6 платы ППР (рис. 4.40). Вольтметр установить в режим измерения напряжения переменного тока. Включить телевизор. При этом в случае исправной работы системы контролируемое напряжение сначала возрастает до 10...15 В, а затем в течение 2...5 с уменьшается практически до нуля. Повторную проверку работоспособности системы производить не раньше, чем через 15 мин после выключения телевизора;

в случае отсутствия указанного броска напряжения проверить вольтметром переменное напряжение 127 В на контактах 1 и 2 ППР и в случае необходимости омметром проверить качество контакта в разъеме 5-Ш3, разъединить его и измерить сопротивление между выводами 2 и 6 ППР (должно быть 15...30 Ом).

В случае несоответствия необходимо заменить позистор. Проверить омметром сопротивление между выводами 5—6 ППР и 1—4 ППР (должно быть по 15...17 Ом). Если сопротивление меньше, необходимо заменить одну из катушек;

в случае увеличенного значения броска напряжения (до 127 В) имеет место обрыв одной из катушек L1 и L2. Дефект сопровождается перегрузкой резистора 7-R16. Необходимо измерить сопротивление каждой из катушек между выводами 5—6 ППР и 1—4 ППР. Выявленный таким образом дефект устранить;

в том случае, если напряжение на выводах 4—6 ППР после выключения телевизора не спадает до нуля, необходимо проверить исправность резистора 7-R16 и подключение его к схеме. Выявленный дефект устранить.

Окончательная проверка телевизора. После окончания регулировок необходимо установить и закрепить в рабочие положения модули МЦ, ГСР и блоки БРК, БР. Произвести закрашивание краской винтов крепления модулей и блоков и далее:

установить телевизор экраном вниз (на мягкую подкладку) и привернуть заднюю крышку шурупами 11 (рис. 4.41). Установить телевизор в рабочее положение;

включить телевизор и произвести проверку функционирования регуляторов яркости, контрастности, насыщенности, громкости, цветовых тонов, качество звука и изображения, проверить размер, центровку, линейность и геометрические искажения растра, остаточное несведение лучей, баланс белого, четкость изображения;

поочередным переключением селектора каналов на прием телевизионных программ произвести контроль работоспособности СК-М-20 и подстройку его гетеродинных контуров (через отверстие в передней панели при снятой ручке СК-М) с целью исключения подстройки гетеродина на оптимальный прием телевизионных программ;

нажать на кнопку ДМВ. Прием передач по МВ должен отключиться;

внешним осмотром телевизора проверить целостность ручек управления, отсутствие царапин и трещин на корпусе телевизора;

выдвинуть вверх до отказа телескопические антенны и проверить их целостность и возможность их поворота. Подключить штекер телескопических антенн к антенному гнезду МВ 1 (рис. 4.43) телевизора. Изменяя длину антенн и их взаимное расположение (путем поворота), проверить возможность приема телевизионных программ, учитывая, что в городских условиях высокое качество их воспроизведения не гарантируется.

4.16. Отыскание неисправностей телевизоров «Электроника Ц-401»

Телевизоры «Электроника Ц-401» обладают высоким уровнем ремонтопригодности. Это достигнуто, в первую очередь, за счет блочно-модульного построения телевизоров. Консольное конструктивное исполнение блоков БР, БРК, легкосъемность модулей, возможность их установки с обеих сторон кроссплаты блоков, максимальное сосредоточение комплектующих изделий в модулях (около 70 %) обеспечивает легкодоступность к подавляющему большинству элементов и оперативную их замену. Это определяет стратегию поиска и устранения неисправностей в следующем порядке:

1) произвести визуальную оценку внешнего признака дефекта телевизора;

2) по описанию неисправности, приведенному в данном параграфе, определить возможную причину и дефектный модуль. Для подтверждения дефектности модуля заменить его на исправный (в случае наличия последнего);

3) произвести внешний осмотр неисправного модуля, блока. Проверке подлежат элементы, указанные в описании неисправности;

4) определить и устранить неисправность. Произвести оценку качества работы телевизора. При необходимости отрегулировать его. При проверке рабочих режимов пользоваться справочными данными (см. § 4.17).

Контроль режимов элементов по постоянному току производить вольтметром универсального измерительного прибора — ампервольтметра либо ламповым вольтметром типа В3-17, В3-26 и т. д. Измерение высоковольтных напряжений производить киловольтметром типа С-196. Наличие напряжения фокусирующего напряжения кинескопа можно проверить по высоковольтной искре, возникающей при приближении к движку варистора 4-R21 отвертки (с изоляционной ручкой), контактируемой с корпусом телевизора. Высокоомное сопротивление варистора обеспечивает при этом безаварийность телевизора. Проверку режимов цепей по переменному току производить осциллографом.

В телевизоре «Электроника Ц-401» возможны следующие неисправности.

Телевизор не включается. При выключенной сетевой вилке омметром проверить целостность предохранителей Пр1, Пр2 и через контакты ножевого соединителя 5-Ш1 — целостность выключателя сети телевизора. Проверить исправность сетевого шнура.

Сгорают сетевые предохранители Пр1 и Пр2. Возможные причины:

короткое замыкание петли размагничивания. Отключить 5-Ш2. Если при этом дефект устраняется, то следует заменить катушки размагничивания L1, L2;

дефект конденсаторов 5-С4, 5-С6, 5-С7. Следует последовательно каждый из них отсоединить от схемы при устранении дефекта, заменить неисправный конденсатор.

Нет растра и звука. Возможные причины:

отсутствует напряжение 12 В на контактах 8 4-Ш1 и 4 1-Ш5. Проверить исправность транзисторов 5-1Т1, 5-1Т2, диодов 5-Д11 — 5-Д14, контакта 13 на плате коллектора и ПБП блока питания. Обнаруженную неисправность устранить;

отсутствуют одновременно напряжения 30 В

(контакт 4 4-Ш1) и 15 В (контакт 1 1-Ш5). Проверить и при необходимости заменить диоды 5-Д6, 5-Д7.

Нет растра. Проверить напряжение второго анода киловольтметром С-196. Наличие напряжения второго анода можно определить по потрескиванию, возникающему при проведении рукой по экрану кинескопа в момент включения телевизора. Порядок нахождения неисправности зависит от того, есть или нет напряжение второго анода.

Если при наличии напряжения второго анода не светится нить подогревателя кинескопа, то вольтметром проверить напряжение 5,7...6,9 В на выводах 5—6 платы ПКС. Если оно отсутствует, следует проверить контакт разъема Ш4 (БП). Обнаруженный дефект устранить. Если напряжение накала есть, то причиной дефекта может быть:

отсутствие контакта панелей платы ПКС с выводами кинескопа. Следует проверить, что плата ПКС с помощью кольцевой резинки плотно, без перекоса прижата к выводам кинескопа. Снять ПКС и проверить, что выводы кинескопа и ламели ПКС не деформированы. В противном случае их следует аккуратно отогнуть;

потеря вакуума кинескопа. Необходимо визуально осмотреть горловину и выводы кинескопа с целью обнаружения трещин либо сколов. Признаком полной потери вакуума кинескопа является появление в течение 1—2 дней белого налета внутри его горловины;

обрыв нити подогревателя кинескопа. Следует снять плату ПКС и омметром проверить целостность цепи между выводами 6—7 кинескопа.

Если при наличии напряжения второго анода нить подогревателя кинескопа светится, то причинами дефекта могут быть:

частичная потеря вакуума кинескопа, сопровождающаяся голубым свечением внутри горловины кинескопа и пробоями разрядников в ПКС. Кинескоп следует заменить;

дефект цепей питания ускоряющих электродов кинескопа. Проверить исправность 4-Д12 и 4-R22;

отсутствует напряжение 10...50 В на движке потенциометра R12 из-за нарушения цепи от движка потенциометра R12 до вывода 4 4-Тр2;

отсутствует напряжение 12 В на контакте 8 1-5Ш1 либо обрыв транзисторов 1-5Т1 и 1-5Т9. При этом на коллекторах транзисторов 1-5Т11, 1-5Т12, 1-5Т13 (рис. 4.3), т. е. на катодах кинескопа, напряжение одинаково, в пределах 130...155 В. В этом случае, как правило, либо удается засветить экран чистым растром, хотя бы одним из основных цветов, устанавливая ручки потенциометров «Яркость» (R7), «Контрастность» (R3), «Установка яркости» (R9) в крайние правые положения и вращая ручки цветового тока R11, R12 (рис. 4.1, 4.44, 4.46), либо при выключении телевизора появляется кратковременная засветка растра, свидетельствующая о том, что режим остальных электродов кинескопа не нарушен. Необходимо проверить и при необходимости устранить дефекты цепи питания 12 В и транзисторов 1-5Т1, 1-5Т9, модуля МВУ RGB.

Если напряжение второго анода отсутствует, осциллографом либо вольтметром проверить напряжение на коллекторе (радиаторе) транзистора 4-Т2. Метод нахождения неисправности зависит от измеренного напряжения.

При напряжении на коллекторе 4-Т2 около нуля и отсутствии строчного импульса 350...420 В причинами неисправности могут быть:

сгорание предохранителя 5-Пр2 (рис. 4.27). Следует омметром проверить и при необходимости заменить его;

пробой транзистора 4-Т2. Необходимо омметром проверить на короткое замыкание участок коллектор-эмиттер транзистора (плюс измерителя — на коллекторе). При наличии короткого замыкания следует транзистор заменить.

При напряжении на коллекторе 4-Т2 больше 60 В и отсутствии строчного импульса на коллекторе 4-Т2 повышенное напряжение вызвано отсутствием нагрузки источника 48 В в связи с тем, что не работает выходной каскад строчной развертки.

Если дефект сопровождается «горением» резистора 4-R1, то следует снять модуль ГСР. Если при этом резистор 4-R1 продолжает гореть, то необходимо проверить (на короткое замыкание) и при необходимости заменить транзистор 4-Т1. Если при снятом модуле ГСР резистор 4-R1 не горит, то причиной дефекта может быть отсутствие строчных импульсов с вывода 2 4-ЗУ1 микросхемы А250. В этом случае микросхему следует заменить. Если строчные импульсы на выводе 2 микросхемы имеются, то необходимо заменить трансформатор 4-Тр1.

Если дефект не сопровождается «горением» резистора 4-R1, то причиной дефекта может быть:

отсутствие напряжения 7...10 В на коллекторе транзистора 4-Т1 из-за неисправности цепи источника напряжения 30 В. Следует проверить и при обнаружении неисправности заменить элементы цепи: предохранитель 5-Пр1, 5-Д6—5-Д9, 5-С7, контакты 2 4-Ш6 и 4 5-Ш1, резистор 4-R1;

разрыв цепи прохождения строчного импульса от вывода 4-ЗУ1/2 до базы 4-Т2. Следует проверить целостность цепи омметром либо осциллографом;

обрыв транзистора 4-Т2. Необходимо отсоединить вывод эмиттера транзистора 4-Т2 и проверить его целостность. При плюсе омметра, подсоединенного к базе 4-Т2, его сопротивление относительно эмиттера и коллектора должно быть 50...200 Ом;

дефект трансформатора 4-Тр1. В случае обрыва его обмоток либо перегрева трансформатор следует заменить.

При нормальном напряжении на коллекторе 4-Т2 (45...52 В) и строчных импульсах обратного хода размахом 350...420 В возможными причинами отсутствия свечения экрана могут быть:

обрыв резистора 4-R16 (100 кОм) — следует проверить его омметром;

дефект умножителя напряжения 4-У1. Киловольтметром С-196 либо индикатором высокого напряжения проверить выходное напряжение вы-

вода 14 4-ТР2 (7...8 кВ) и умножителя напряжения 4-У1.

Нет изображения и звукового сопровождения на всех телевизионных каналах.

Если на экране кинескопа затемненный растр, имеется звуковой шум, регулируемый регулятором «Громкость», возможная причина дефекта — обрыв цепи прохождения сигнала от антенного ввода до входа УПЧИ:

омметром проверить целостность цепи Гн1, Ш2, Ш4, вход СК-М-20 (СКМ-30), выход ПЧ, соединитель 1-1Х2;

вольтметром проверить режим работы СК-М-20, СК-М-30.

Напряжение АРУ может быть снижено из-за дефекта либо резистора 1-1R17 и микросхемы 1-1Д1 в УПЧИ (в этом случае неисправность остается при отсоединении Ш10), либо селекторов СК-М-20, СК-М-30 (при отсоединении разъема Ш10 напряжение АРУ восстанавливается). В этом случае следует заменить транзистор Т1 в СК-М-20 (СК-М-30);

проверить исправность кнопки МВ-ДМВ. При приеме в диапазоне МВ кнопка должна быть отжата;

при исправности проверенных цепей следует заменить селектор СК-М-20 (СК-М-30).

Если на экране кинескопа незатемненный растр при максимальной громкости звука и слышен незначительный низкочастотный фон, то дефект может быть вызван нарушением работы УПЧИ. Вольтметром измерить режимы работы электродов микросхемы 1-1Д1 и транзистора 1-1VT1. При необходимости проверить исправность цепей их питания. Обнаруженный дефект устранить.

Нет изображения и звукового сопровождения на одном ТВ канале. Возможная причина неисправности: дефект СК-М-20 (СКМ-30). Следует его снять, открыть кожух, визуально проверить целостность контактных пружин и канальных катушек. При необходимости зачистить контакты селектора каналов.

Нет цветного и черно-белого изображения. Возможные причины:

отсутствует напряжение 12 В на контакте 8 1-5Ш1. Проверить целостность этой цепи. Обнаруженный дефект устранить;

внутриэлектродный обрыв транзисторов 1-5Т1 и 1-5Т9. Выявленный дефектный транзистор устранить;

обрыв цепи 1-1Д1 (контакт 11), 1-1Х1 (контакт 3), 1-Ш2 (контакты 1, 2). Следует омметром проверить целостность цепи и при ее исправности заменить 1-1Д1.

Велика и не регулируется яркость изображения. Возможные причины:

напряжение на контакте 2 1-4Ш велико и не изменяется при регулировке яркости из-за разрыва цепи 1-R49, 1-R42, 1-Ш6 (контакт 5), 3-R6/1, 3-R7 с корпусом. Проверить омметром и устранить дефект;

отсутствует привязка уровня черного в МВУ. Следует проверить прохождение импульса привязки по цепи: 1-4Ш (контакт 3), 1-С23, 1-R44, контакты 6, 1-Ш5, 9 4-Ш1 и УТР2/2. Этот контроль можно произвести без осциллографа следующим образом: снять модуль МВУ (свечение растра исчезнет). Через конденсатор 0,1 мкФ соединить проверяемую цепь с любым из контактов 15, 9, 2 1-5Ш1. Импульс привязки имеется, если при этом экран засвечивается одним из основных цветов. В противном случае следует обнаружить и заменить дефектный элемент цепи привязки;

отсутствует напряжение 150 В на контакте 6 1-5Ш1. Следует проверить целостность цепи 4-Ш1 (контакт 13), 1-Ш5 (контакт 15), 1-5Ш1 (контакт 6);

отсутствует напряжение минус 140 В на контакте 11 4-Ш1. Следует проверить исправность диода 4-Д1, резистора 4-R10. Неисправный элемент заменить;

пробой транзисторов 1-5Т1, 1-5Т9. Следует их проверить и при необходимости заменить.

Нет черно-белого изображения. При повороте вправо ручки потенциометра «Насыщенность» появляется слабоконтрастное, негативное с цветовыми оттенками изображение. Возможные причины:

обрыв цепи прохождения яркостного сигнала: 1-С12, 1-Лз1, 1-Т3, 1-R37, 1-4Ш (контакт 10), 1-4L2, 1-4L1, 1-4С7, микросхема 1-4У, 1-4R21, 1-4Ш1, 1-R56, 1-5Ш1 (контакт 16), 1-5С9. С помощью омметра либо осциллографа проверить исправность указанной цепи. Наиболее характерными являются отказы линии задержки 1-Лз1, микросхемы 1-4У, конденсатора 1-5С9. При замыканиях в 1-Лз1 сопротивление и напряжение на базе 1-Т3 близки к нулю. Проверку 1-Лз1 производить омметром (между ее выводами 1-2) при невыпаянной линии из схемы;

неисправность схемы защиты экрана от прожога. Отпаять диод 1-4Д1 в модуле МВУ. Если дефект устранен, следует проверить исправность элементов 1-4Д1, 1-С16, 1-Д4, 1-Д6, 1-С19. Проверить целостность цепи прохождения кадрового импульса от контакта 1 4-Ш в БР до контакта 9 1-4Ш. При отпаянном диоде 1-4Д1 вольтметром убедиться, что напряжение на контакте 9 1-4Ш больше, чем на контакте 10 1-4Ш;

короткое замыкание транзистора 1-Т5. Дефект может сопровождаться слабоконтрастным изображением с видимым обратным ходом луча при выключенной цветности. Следует омметром проверить и при необходимости заменить транзистор.

Не регулируется контрастность изображения:

вольтметром проверить предел изменения напряжения на контакте 5 1-4Ш при регулировке контрастности. В случае несоответствия проверить исправность цепи 1-4R13, 1-4Ш (контакт 5), 1-6Ш (контакт 6), 3-R3;

вольтметром измерить и в случае необходимости установить на выводе 9 1-4У подстроечным резистором 1-4R18 напряжение 1,1...1,2 В. При необходимости проверить целостность цепи 1-4R16, 1-4R18, 1-4С18;

при исправных цепях, названных выше, проверить режим микросхемы 1-4У, при необходимости заменить ее.

Мала яркость изображения:

установить ручки регуляторов яркости, контрастности и переменного резистора R9 в правые крайние положения. Установить с помощью переменных резисторов 4-R24, 4-R26, 4-R28 максимальные напряжения ускоряющих электродов, при которых еще сохраняется баланс белого цвета и не виден обратный ход лучей. Если яркость изображения остается недостаточной, следует вольтметром проверить напряжение в точке соединения резисторов 4-R22 и 4-R24 (рис. 4.19). Если оно меньше 650 В, следует проверить исправность цепей 4-Д12 и 4-R22;

проверить напряжение накала на выводах 5, 6 У6, которое должно быть не менее 5,7 В. В противном случае измерить сетевое напряжение питания телевизора. Если оно менее 198 В, рекомендуется телевизор в сеть включать через стабилизатор напряжения.

При исправных цепях заменить кинескоп.

Если яркость изображения не регулируется, а контрастность изображения регулируется, то возможными причинами дефекта могут быть:

обрыв цепи регулировки яркости. Вольтметром проверить напряжение на выводе 12 микросхемы К174УП1 в МВУ, контактах 2 1-4Ш и 1 1-ШБ при регулировке яркости регулятором 3-R6. Если напряжение мало и не регулируется, следует ампервольтомметром проверить и восстановить целостность цепи от движка регулятора 3-R6 до вывода 12 1-4У;

обрыв транзистора 1-Т5 (при этом виден обратный ход лучей). Следует проверить его и при необходимости заменить.

Мала контрастность изображения:

если изображение слабоконтрастное с видимым обратным ходом луча, то причиной дефекта является междуэлектродное замыкание любого из транзисторов 1-Т5, 1-5Т9 либо обрыв транзистора 1-5Т1. Следует их проверить и при необходимости заменить;

если изображение низкоконтрастное без видимого обратного хода луча, то следует осциллографом проверить выходные напряжения модулей МВУ RGB МВУ, УПЧИ и при необходимости произвести их регулировку. Если коэффициент усиления модуля МВУ меньше двух, то необходимо проверить режимы его работы и при необходимости заменить микросхему 1-4У.

неправильная установка ограничения тока луча. Следует поворотом движка потенциометра 1-4R18 установить 1,1...1,2 В на выводе 9 1-4У;

дефект конденсатора 1-4С9. Следует его проверить;

дефект яркостной линии задержки 1-L1 в БРК. Следует ее проверить на короткое замыкание и обрыв, при необходимости заменить;

неисправность схемы защиты экрана от прожога.

Засветка растра основным цветом (дефект может проявляться при прогреве телевизора). Возможная причина неисправности — дефект кинескопа либо модуля МВУ RGB.

в зависимости от цвета засветки растра отсоединить один из разъемов 1-5Ш2, 1-5Ш3, 1-5Ш4. Если дефект остался, то причиной его является междуэлектродное замыкание кинескопа. В отдельных случаях оно устраняется путем «прожигания» катодного узла напряжением фокусирующего электрода. С этой целью следует отпаять от вывода 1 платы ПКС высоковольтный провод РМП, идущий от движка варистора 4-R21. При включенном телевизоре, держа провод за его изолированную часть, поднести отпаянный его конец к выводам панели кинескопа, не касаясь их. Возникающая при этом искра может устранить дефект. В том случае, если дефект не устраняется, следует заменить кинескоп.

Возможно короткое замыкание одного из транзисторов неисправного канала. Например, для канала красного цвета это 1-5Т2, 1-5Т6, 1-5Т1. Следует проверить их исправность и при необходимости заменить.

Возможна повышенная утечка одного из конденсаторов 1-5С2, 1-5С3, 1-5С4 (в зависимости от цвета засветки). Как правило, этот дефект проявляется при прогреве телевизора.

Нет баланса белого цвета. Выключить цветность. Ручками цветового тона добиться белого цвета свечения экрана кинескопа.

Если это не достигается, необходимо:

проверить и при необходимости произвести регулировку режимов модуля МВУ RGB. В том случае, если напряжение на коллекторе любого из транзисторов 1-5Т11, 1-5Т12, 1-5Т13 завышено и не устанавливается, то следует омметром проверить на обрыв вместе с ними и транзисторы 1-5Т6, 1-5Т8, 1-5Т2—1-5Т4. Обнаруженный дефектный транзистор заменить;

произвести регулировку баланса белого цвета согласно § 4.15;

если баланс белого не достигается, следует заменить кинескоп. Наиболее распространенными дефектами кинескопа в этом случае являются малый ток луча и расфокусировка одного из его лучей.

Двойное изображение по горизонтали. Дефект вызван обрывом вывода 1 яркостной линии задержки 1-Лз1 от корпуса. Следует омметром проверить и устранить обрыв.

На изображении широкие цветные горизонтальные полосы. Возможная причина дефекта — нарушение режима работы выходных каскадов модуля МВУ RGB. Следует проверить и при необходимости произвести регулировку согласно § 4.15.

Цветные окантовки при максимальной яркости и контрастности изображения. Возможная причина дефекта — ограничение выходных сигналов модуля МВУ RGB. Следует проверить и при необходимости произвести регулировку согласно § 4.15.

Расфокусировка изображения. Произвести регулнровку фокусирующего напряжения варистором 4-R21. Если дефект не устраняется, следует омметром проверить целостность цепи: вывод F 4-У1, варистор 4-R21, резистор 6-R8. При обрыве резистора 6-R8 может иметь место пульсирующая расфокусировка изображения.

Нет четкости изображения. С помощью ва-

ристора 4-R21 произвести подфокусировку черно-белого изображения по таблице 0249. Если достигается резкость только горизонтальных линий изображений при неизменной расфокусировке вертикальных линий, следует заменить модуль УПЧИ. Если достигается резкость отдельно горизонтальных либо вертикальных линий, следует заменить кинескоп.

Нет четкости изображения в основном цвете. С помощью варистора 4-R21 добиться необходимой четкости изображения в белом цвете. Отсоединяя два из трех соединителей 1-5Ш2, 1-5Ш3, 1-5Ш4, получить на экране кинескопа изображение в основном цвете. При отсутствии четкости изображения следует заменить кинескоп.

Нет цветного изображения. При этом следует:

вольтметром проверить режимы по постоянному току на выводах: 2 1-3Ш1; 14, 1, 3, 5; 15 1-3У1; 14 1-3У2; 13, 5 1-3У3. При несоответствии режима проверить цепи их питания;

вольтметром проверить напряжение на выводе 8 1-3У1 при приеме цветной передачи. Порядок поиска дефекта зависит от этого напряжения;

напряжение на выводе 8 1-3У1 близко к нулю;

вольтметром измерить напряжение между выводами 9 и 10 1-3У1. Если вывод 9 имеет более высокий потенциал (на 0,2...0,6 В), то следует омметром проверить целостность транзистора 1-3Т3 и выключателя цветности 3-В2 (минус омметра подсоединять к контакту 12 1-3Ш2, а плюс — к корпусу). Если вывод 10 имеет более высокий или равный потенциал, то причинами дефекта могут быть отсутствие кадрового импульса на выводе 7 1-3У1 [следует проверить цепь 1-3Ш1 (контакт 5), 1-3R4, 1-3С4]; отсутствие сигнала цветности на выводе 3 1-3У1 [следует проверить исправность цепи 1-R22, 1-3Ш1 (контакт 3), 1-3С1, 1-3R1, 1-3Тр1; дефектный элемент заменить]; дефект конденсатора 1-3С16 (проверить его заменой на исправный конденсатор); отсутствие импульса опознавания на выводе 11 1-3У1. Произвести контроль осциллографом, при необходимости омметром проверить катушку 1-3L1 на обрыв; при исправности контролируемых цепей следует заменить 1-3У1;

напряжение на выводе 8 1-3У1 равно 7...8 В. При этом осциллографом проверить цветоразностные сигналы на выводах 8 и 9 1-3У3. В случае отсутствия сигналов проверить режимы работы микросхемы 1-3У2 и при необходимости заменить ее; установить регулятор «Насыщенность» в крайнее правое положение. Вольтметром проверить напряжение на выводах 14 1-3Ш2 (12...13 В) и 6 1-3У3 (6...7 В), 5 1-3У3 (5...6 В). При несоответствии проверить омметром цепи их питания. При необходимости заменить микросхему 1-3У3.

При приеме цветной передачи отсутствует один из основных цветов. Выключить цветность, убедиться в наличии баланса белого. При необходимости подрегулировать его ручками цветового тона. Включить цветность. Возможные причины дефекта:

обрыв цепи прохождения цветоразностных сигналов:
1-3У2 (контакт 12), 1-3Др3, 1-3С46, 1-3У3 (контакт 10), 1-3R48, 1-3Ш2 (контакт 6), 1-R32, 1-5Ш1 (контакт 2), 1-5С6— для красного; 1-3У2 (контакт 10), 1-3Др2, 1-3С44, 1-3У3 (контакт 7), 1-3R47, 1-3Ш2 (контакт 10), 1-R31; 1-5Ш1 (контакт 15), 1-5С8 — для синего цвета и 1-3У3 (контакт 12), 1-3 R38, 1-3Ш2 (контакт 8), 1-R50, 1-5Ш1 (контакт 9), 1-5С7— для зеленого цвета. Следует проверить целостность указанных цепей. Дефектный элемент заменить;

отсутствие зеленого цвета с одновременным чересстрочным воспроизведением цветного изображения вызвано неисправностью цепи электронного коммутатора. Следует проверить строчный (на выводе 6 1-3У1) и полустрочный (на выводах 12 1-3У1 и 16 1-3У2) импульсы и цепи их прохождения: 4-Тр2 (контакт 2), 4-Ш1 (контакт 9), 1-Ш5 (контакт 6), 1-R14, 1-С6, 1-Т1, 1-3Ш2 (контакт 2), 1-3R3, 1-3С3, 1-3У1 (выводы 6 и 12), 1-3С13. Если цепь исправна, следует заменить микросхему 1-3У2 (МСА 650).

Чересстрочное воспроизведение или разнояркость строк цветного изображения. Возможные причины:

обрыв цепи прохождения задержанного канала в модуле цветности: вывод 15 1-3У1, 1-3С17, 1-3Т1, 1-3С22, 1-3R23, 1-3Лз, 1-3Т2 1-3R29. 1-3С27. Наиболее характерными являются отказы линии задержки 1-3Лз и отсутствие контакта движка потенциометра 1-3R29. Причиной разнояркости строк является различие величин прямого и задержанного сигнала цветности. Следует подстроечным резистором 1-3R29 уравнять эти сигналы.

Окрашивание белых участков изображения при регулировке насыщенности. Возможная причина — расстройка нулей частотных детекторов в МЦ.

Необходимо выключить цветность и ручками цветового тона добиться баланса белого цвета на черно-белом изображении. Включить цветность. Произвести подрегулировку контура 1-3L3 (при синей либо зеленой окраске) или контура 1-3L4 (при красной окраске) до устранения дефекта.

Неправильное чередование цветов на изображении «Цветные полосы».

Возможная причина — расстройка контура опознавания 1-3L1. Следует его настроить до устранения дефекта.

Разноцветные факелы, «тянучки» на цветовых переходах. Возможная причина — расстроен контур КВП 1-3Тр1. Следует подстроить его до устранения дефекта.

Мигает («хлопает») цветное изображение или цветные вспышки на черно-белом изображении. Если изображение «хлопает», то следует подстроить контур опознавания 1-3L1 до устранения дефекта. Если в модуле цветности применен конденсатор 1-3С16 типа К50-16 (в последних модификациях применен конденсатор типа К53-19), то при правильной настройке контура опознавания дефект устраняется путем установки параллельно 1-3С16 конденсаторов любого из ти-

пов К10-У5, КМ, К75-5, К73-9, К73-11, К73-17 номинальной емкостью не менее 0,1 мкФ. Паразитное включение цветности на черно-белом изображении устраняется установкой резистора номинальным сопротивлением 330 кОм между выводами 10 и 14 микросхемы 1-3У1. Если дефект не устраняется, микросхему 1-3У1 следует заменить.

При увеличении насыщенности пропадает либо синий, либо красный цвет.

Возможная причина — дефект конденсатора 1-3С44 (для синего) и 1-3С46 (для красного луча).

Мала насыщенность изображения. Возможные причины:

мало напряжение на выводах 6 1-3У3 (должно быть 6...8 В) и 5 1-3У3 (должно быть 5...6 В). Следует проверить цепи их питания;

неправильное матрицирование цвета. Следует выключить цветность, регуляторами цветового тона добиться баланса белого цвета. Включить цветность и с помощью переменных резисторов 1-3R47, 1-3R48, 1-3R38 увеличить цветоразностные сигналы до получения правильного матрицирования.

По всей ширине растра частные вертикальные полосы (могут быть изогнуты «елочкой»).

Возможная причина — потеря емкости конденсатора 1-4С14. Проверить и заменить его.

На растре группы незасинхронизированных горизонтальных полос. Возможная причина — потеря емкости конденсатора 1-4С13. Проверить и заменить его.

На цветном изображении помехи в виде тонких темных горизонтальных линий. Возможная причина — неправильно установлена фаза строчной развертки. Следует ее подстроить потенциометром 4-3R11 до устранения дефекта. Так как при этом происходит сдвиг изображения по горизонтали, то после регулировки может понадобиться дополнительная центровка изображения.

Темные горизонтальные линии на изображении. Возможная причина дефекта:

дефект конденсатора 1-1С35. Проверить и заменить его;

пробой в умножителе напряжения 4-У1. Следует его заменить.

На растре светлые хаотические помехи (блестки). Возможная причина — бандаж кинескопа не соединен с корпусом телевизора. Снять переднюю рамку телевизора. Проверить качество контакта правого ушка бандажа кинескопа с корпусом телевизора. Устранить обнаруженную неисправность.

Высококовольтные пробои в телевизоре. Возможные причины:

пробой в высоковольтной коробке балластных резисторов в БР (см. рис. 4.21). Следует снять пластмассовый кожух коробки и по следам пробоя либо визуально (при включенном телевизоре) определить причину высоковольтного пробоя. Как правило, это либо один из резисторов 4-R11, 4-R12, 4-R19, либо пробой между выводом 4-R11 и заземляющим проводником платы БР. В последнем случае следует укоротить плату ПД в месте ее пробоя примерно на 15 мм (в последних модификациях телевизора это решение внедрено);

обрыв конденсатора 4-3С8 (приводит к значительному увеличению напряжения второго анода). Следует проверить и заменить дефектный конденсатор;

плохой контакт высоковольтного разъема 4-Ш3 (высоковольтная присоска) с выводом второго анода кинескопа. Проверить и исправить дефект;

высоковольтный пробой в кинескопе. Возможны случаи пробоя на ОС через горловину кинескопа. Следует заменить кинескоп.

На растре темная узкая горизонтальная полоска, перемещающаяся по вертикали при регулировке яркости. Возможен пробой резистора 4-R16. Резистор заменить.

Выбивание строк при регулировке яркости. Возможен пробой в умножителе напряжения 4-У1.

На изображении темные полосы в такт со звуком. Возможные причины:

недостаточная режекция поднесущей звука в яркостном канале из-за дефекта контура 1-4L1, 1-4С3. Следует проверить их на обрыв и произвести подстройку контура;

если дефект возникает при увеличенной громкости, то его причиной является ненадежное заземление вывода 3 1-7Х1. Следует его соединить с ближайшей корпусной точкой БРК.

Виден обратный ход лучей в верхней части растра. Возможно, мала длительность кадрового гасящего импульса (меньше 0,9 мс). Следует измерить его с помощью осциллографа на контакте 7 1-5Ш. Дефект устраняется регулировкой (резистором 4-2R15).

Виден обратный ход лучей по всему полю экрана. Возможные причины:

большая яркость изображения. Следует уменьшить ее потенциометром R9. Если это не удается, следует проверить наличие напряжения 12 В на контакте 4 1-Ш5, при необходимости подрегулировать его потенциометром 5-1R5;

неправильно установлены режимы транзисторов 1-5Т11, 1-5Т12, 1-5Т13. Проверить и произвести регулировку согласно § 4.15;

вышел из строя транзистор 1-Т5. Следует проверить и при необходимости заменить его;

отсутствуют кадровые гасящие импульсы на контакт 7 1-Ш5. Следует проверить осциллографом и устранить дефект.

Виден обратный ход одного из основных цветов. Если обратный ход луча виден по всему полю, то причиной дефекта является повышенная яркость свечения одного из люминофоров экрана из-за нарушения режима работы кинескопа. Необходимо произвести заново регулировку баланса белого цвета (§ 4.15).

Если обратный ход синего и красного лучей виден в нижней части экрана только при включенной цветности и при пониженных яркости и контрастности изображения, то причиной дефекта по синему лучу является увеличенный размах задержанного сигнала цветности по отношению к прямому сигналу. Следует переменным

резистором 1-3R29 уравнять эти сигналы. Если дефект не устраняется регулировкой, то необходимо проверить на обрыв транзистор 1-3Т2 и при его исправности заменить резистор 1-3R4 (6,8 кОм) и 1-3R7 (5,6 кОм) на резисторы сопротивлением по 2,2 кОм каждый (внедрено в более поздних модификациях модуля цветности). Причиной дефекта по красному лучу является расстройка контура 1-L1, 1-С28. Следует настроить его до устранения дефекта.

На изображении темная широкая горизонтальная полоса. (могут быть полосы неправильной формы). Возможная причина — дефект схемы защиты экрана кинескопа. Следует отпаять диод 1-4Д1. Если дефект устраняется, проверить целостность элементов 1-С16, 1-Д4, 1-Д6, 1-С19. Неисправный элемент заменить.

На изображении узкая белая горизонтальная полоса. Возможны:

дефект конденсатора 5-1С2. Проверить, дефектный конденсатор заменить;

самовозбуждение МКР. Следует параллельно коллектору-эмиттеру транзистора 4-2Т7 установить конденсатор 1500...4700 пФ. *Нет общей синхронизации изображения.* Возможные причины:

обрыв цепи прохождения видеосигнала: коллектор 1-Т2, 1-R15, 1-Ш5 (контакт 2), 4-Ш1 (контакт 5), 4-3Ш1 (контакт 7), 4-3R5, 4-3С3, вывод 5 4-3У1;

Ампервольтомметром проверить целостность цепи. Проверку 4-3С3 осуществить подсоединением параллельно ему заведомо исправного конденсатора;

дефект микросхемы 4-3У1. Проверить режимы ее работы и при необходимости заменить.

Нет кадровой синхронизации. Для устранения неисправности:

поворотом движка потенциометра 4-2R11 проверить возможность перемещения изображения по экрану как вниз (собственная частота задающего генератора кадровой развертки в этом случае больше 50 Гц), так и вверх. Если это не обеспечивается, то следует проверить исправность элементов ЗГ на транзисторах 4-2Т2, 4-2Т3 (рис. 4.18). При исправных элементах ЗГ следует подобрать резистор 4-2R4 в пределах 33...62 кОм таким образом, чтобы обеспечивалось указанное перемещение изображения. При этом с увеличением номинала резистора 4-2R4 собственная частота ЗГ увеличивается;

проверить целостность цепи прохождения кадрового синхроимпульса: 4-3У1 (контакт 7), 4-3Ш1 (контакт 5), 4-2Ш (контакт 1), 4-2R10, 4-2С1, 4-2Т1, 4-2С2. При отсутствии синхроимпульса на выводе 7 4-3У1 следует проверить режим работы микросхемы 4-3У1 и при необходимости заменить ее.

Неустойчивая кадровая синхронизация (подергивание, кратковременное нарушение кадровой синхронизации при переключении каналов, смены сюжетов изображения).

Следует поворотом движка подстроечного резистора 4-2R11 устранить дефект. Если это не обеспечивается, то причинами неисправности могут быть:

малая амплитуда кадрового синхроимпульса в видеосигнале (должна составлять не менее 20 %) на контакте 7 4-3Ш1 из-за ограничения видеосигнала каскадом 1-Т2 [следует проверить его режим; при исправности каскада ограничение видеосигнала может возникать из-за увеличенного размаха последнего, снимаемого с УПЧИ (должно быть в пределах 2...3 В). В этом случае следует потенциометром 1-1R18 уменьшить видеосигнал]; ограничения видеосигнала в каналах СКМ-УПЧИ [следует проверить и при необходимости установить напряжение АРУ 6...7 В на контакте 6 1-1Х1 (подстроечным резистором 1-1R17) и напряжение питания 12...13 В на контакте 1-1Х1/4 (подстроечным резистором 5-1R5)];

малый размах видеосигнала на контакте 7 4-3Ш1 (должен быть 2...4 В). Проверить и в случае необходимости увеличить его с помощью подстроечного резистора 1-1R18;

дефект микросхемы 4-3У1. Проверить режим ее работы и целостность резистора 4-3R6. При исправности цепей питания микросхемы ее следует заменить;

в случае значительного интерлесинга изображения необходимо уменьшить резистор 4-2R7 до 15 Ом;

подергивание изображения в верхней части экрана вызвано потерей емкости конденсатора 4-2С9. Следует его проверить и заменить на исправный.

Нет строчной синхронизации. Возможные причины:

неправильная установка собственной частоты задающего генератора строк. Следует замкнуть контакты 7 и 6 4-3Ш1. С помощью подстроечного резистора 4-3R10 добиться на экране телевизора изображения, близкого к устойчивому. Разомкнуть контакты 7 и 6 4-3Ш1. При этом должна восстановиться строчная синхронизация изображения. В противном случае, а также в случае отсутствия регулировки частоты строк (с помощью подстроечного резистора 4-3R10) необходимо проверить режимы работы микросхемы 4-3У1, цепи ее питания и при их исправности заменить микросхему;

обрыв конденсатора 4-3С8. Дефект может сопровождаться высоковольтными пробоями.

Искривление вертикальных линий. Может сопровождаться сдвигом изображения по горизонтали. Возможные причины:

неправильная установка фазы строчной развертки. Следует подрегулировать ее с помощью потенциометра 4-3R11 до устранения дефекта. Так как при этом происходит сдвиг изображения по горизонтали, то после регулировки фазы строчной развертки может понадобиться дополнительная центровка изображения. Если фаза строчной развертки не регулируется, то следует проверить: изменение напряжения 0...8 В на выводе 11 4-3У1 при регулировке фазы строк и наличие положительного строчного импульса размахом 6...8 В на выводе 10 4-3У1. При нарушении режима проверить цепи питания этих выводов и при их исправности следует заменить микросхему 4-3У1;

недостаточные размах видеосигнала и амплитуда строчного синхроимпульса в нем (должна составлять примерно 20 %) на контакте 7 4-3Ш1;

обрыв конденсатора 4-3С5. Проверить и заменить дефектный конденсатор.

Выбивание строк при изменении яркости и контрастности изображения. Возможными причинами дефекта могут быть пробои в трансформаторе выходной строчной развертки 4-Тр2, умножителя напряжения 4-У1, плате делителей ПД в блоке развертки.

Выбивание строк шумами. Изображение зашумлено в виде «снега», повышенная зашумленность на насыщенных цветах изображения. Возможные причины:

обрыв конденсатора 4-3С12. Следует его проверить, при необходимости заменить;

низкое качество входного телевизионного сигнала из-за неисравности в антенно-фидерном устройстве и плохих местных условий приема. Проверить это можно путем оценки работы других телевизоров в подобных условиях приема;

низкая чувствительность телевизора. При этом следует проверить напряжения питания и АРУ селекторов каналов (для телевизора «Электроника Ц-401» на соединителях 3-Ш9, 3-Ш10, для телевизора «Электроника Ц-401-М» — на контактах 7 1-2Ш1, 3 СК-М, 1-2Ш 10 СК-М). В случае необходимости, с помощью потенциометра 1-1R17 установить напряжение АРУ, равное 6,5...7,5 В; проверить рабочие режимы транзистора 1-1Т1, микросхемы 1-1Д1. Проверить АЧХ модуля УПЧИ, при необходимости произвести подстройку ее; проверить рабочий режим транзистора Т1 в селекторе каналов (при необходимости заменить его).

Асинхронная помеха на экране (рис. 4.46). Возможные причины:

обрыв либо потеря емкости конденсатора 4-С1. Следует его проверить, дефектный конденсатор заменить;

повышенный ток холостого хода трансформатора 5-Тр. Следует его заменить.

Пульсирующее изображение на экране телевизора (рис. 4.46, *б*). Возможные причины дефекта:

повышенная пульсация источника напряжения 48 В (должна быть не более 0,1 В при отпаянном 5-1С6). Причиной неисправности может быть выход из строя транзисторов 5Т2, 5-Т3, 5-1Т1, конденсаторов 5-С4, 5-С6. Проверить их омметром, дефектный элемент заменить;

выход из строя конденсаторов 4-С5, 4-С6. Проверить и при необходимости заменить их;

повышенная пульсация либо отсутствие стабилизации источника 12 В. Увеличение пульсации источника возникает при выходном его напряжении 13...13,2 В. Следует потенциометром 5-1R5 установить на контакте 4Ш5 (БРК) напряжение 12...12,8 В.

Отсутствует вертикальная развертка. Возможные причины:

обрыв цепи кадровых отклоняющих катушек. В этом случае на экране телевизора — яркая горизонтальная линия. Следует проверить омметром целостность цепи: 4-Ш2 (контакт 1), Ш1

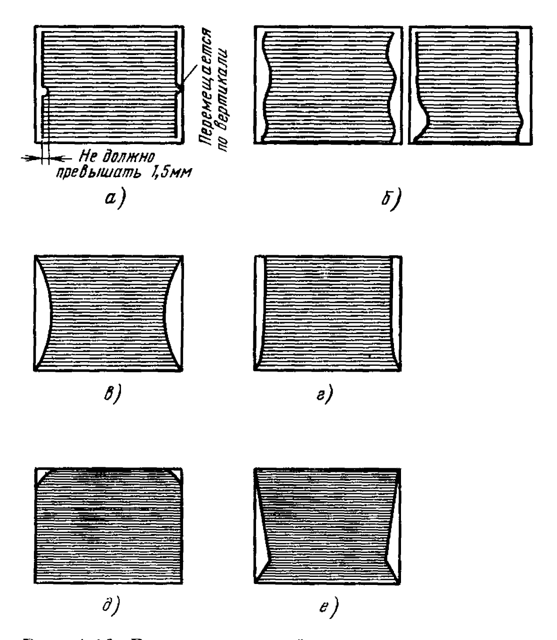


Рис. 4.46. Виды искажений растра

а — асинхронная помеха; *б* – пульсация изображения; *в* — отсутствует коррекция геометрических искажений; *г* — недокоррекция, *д* — перекоррекция геометрических искажений в верхней части растра; *е* — недокоррекция в нижней части растра

(ОС) (контакты 3 и 1), 4-Ш2 (контакт 2), 4-С2, 4-2Ш (контакт 5), 4-2R32, корпус. Выявленный неисправный элемент заменить;

неисправность МКР. В этом случае срабатывает схема защиты экрана и яркость горизонтальной линии на нем незначительна. Возможные дефекты МКР:

выход из строя любого из транзисторов 4-2Т2, 4-2Т3, 4-2Т4, 4-2Т6, 4-2Т7, 4-2Т8, 4-2Т9 (наиболее характерны отказы последних двух транзисторов). Произвести контроль их режимов. При отсутствии осциллографа их работоспособность можно оценить путем соединения через резистор 200...510 кОм контакта 2 1-7Ш с проверяемым каскадом. При этом в случае его исправности возникает звуковой фон в динамической головке телевизора;

обрыв диода 4-2Д2 и короткое замыкание диода 4-2Д3. Проверить омметром и при необходимости заменить.

Мал размер растра по вертикали. Возможные причины:

мало напряжение на эмиттере 4-2Т5 (относительно корпуса должно быть не менее 21 В). Следует проверить 4-2Д1, 4-2Д4, 4-2С9. Выявленный дефект устранить;

короткое замыкание диода 4-2Д2 и обрыв 4-2Д3, утечка конденсатора 4-2С4, дефект транзистора 4-2Т8. Следует их проверить, при необходимости заменить.

Нелинейность изображения в нижней части экрана. Возможные причины дефекта: отсутствует контакт движка потенциометров 4-2R18, 4-2R23,

короткое замыкание конденсатора 4-2С6. Проверить, неисправные элементы заменить.

Заворот изображения в нижней части экрана. Возможные причины: обрыв конденсатора 4-2С4, дефект транзистора 4-2Т8, следует их проверить и при необходимости заменить.

Нижняя часть экрана не засвечена, верхняя часть изображения растянута. Возможная причина — дефект транзистора 4-2Т6.

Мал размер растра по горизонтали.

Причиной появления на экране кинескопа вертикальной яркой полосы вместо растра является обрыв цепи питания строчных катушек: 4-С11, 4-L1, 4-Ш2 (контакт 6), Ш1 (ОС) (контакт 6), корпус. Следует проверить и устранить выявленный дефект.

Причинами недостаточного размера растра по строкам могут быть:

малое напряжение питания выходного каскада строчной развертки. Вольтметром проверить напряжение на контакте 16 4-Ш1 в БР, которое должно регулироваться переменным резистором 5-1R11 в пределах 45...52 В. Если это не обеспечивается, следует проверить режимы работы блока питания. Выявленный дефект устранить;

дефект выходного трансформатора строчной развертки 4-Тр2; следует его заменить.

Уменьшение размера по горизонтали с прогревом может быть вызвано дефектом диода 5-1Д4. Следует его заменить.

Увеличен и не регулируется размер растра по горизонтали. Напряжение на выводе предохранителя 5-Пр2 относительно корпуса повышено (более 60 В) и не регулируется с помощью потенциометра 5-1R11. Дефект может сопровождаться высоковольтными пробоями и значительными пульсациями на изображении. Причиной дефекта является короткое замыкание транзисторов 5-Т2, 5-Т3. Следует их проверить, дефект устранить. После каждой регулировки размера по горизонтали необходимо проверить и в случае необходимости подрегулировать режимы выходных каскадов модуля МВУ RGB согласно § 4.15.

Увеличен размер изображения в обоих направлениях. Возможной причиной дефекта является обрыв цепи: вывод F умножителя 4-У1, конденсатор 4-С9, диод 4-Д8. Следует проверить их исправность и контакты в местах пайки их выводов.

Изменение размера растра выше допустимого (более 7 %) при регулировке яркости и контрастности изображения. Возможные причины: дефект умножителя напряжения 4-У1 либо обрыв цепи балластных резисторов 4-R11, 4-R12, 4-R19. Следует проверить и при исправности резисторов заменить умножитель напряжения.

Нарушена линейность по горизонтали. Необходимо произвести подрегулировку линейности с помощью регулятора 4-L1. Если регулировка недостаточна, следует 4-L1 заменить.

Нарушена центровка изображения по горизонтали. Возможные причины:

неправильно установлена фаза строчной развертки. Следует подстроечным резистором 4-3R11 подрегулировать ее таким образом, чтобы на цветном изображении не было характерных для неправильной фазы помех в виде тонких темных линий, а также, чтобы не было искривления вертикальных линий, выбивания группы строк в верхней части экрана и заворота изображения справа;

неправильно отцентровано изображение. Следует произвести оценку смещения растра, установить перемычки 4—7, 5—6 в БР согласно табл. 4.1 и произвести центровку изображения с помощью потенциометра 4-R15;

значительный сдвиг растра может быть вызван дефектом ТВС (4-Тр2). Следует его заменить.

Нарушена центровка изображения по вертикали. Следует произвести оценку смещения растра, установить перемычки 9—10 и 11—12 согласно табл. 4.1 и произвести центровку изображения с помощью резистора 4-R3.

Значительные геометрические искажения растра. Если отсутствует коррекция геометрических искажений (рис. 4.46, *в*), произвести регулировку с помощью резисторов 5-1R17 и 5-1R26. Если такая регулировка не влияет на геометрические искажения, то причиной дефекта может быть:

обрыв одной из цепей — «минус» конденсатора 4-С2, 4-Ш1 (контакт 15), 5-Ш6 (контакт 3), 5-Ш7 (контакт 3), 5-1R26; «плюс» конденсатора 4-С2, 4-Ш1 (контакт 3), 5-Ш6 (контакт 8), 5-Ш7 (контакт 7), 5-1С3, 5-1R17. Следует проверить и устранить дефект;

обрыв конденсатора 5-1С6, замыкание конденсатора 5-1С5, неисправность транзистора 5-1Т4. Следует их проверить и устранить дефект.

Если не функционирует один из резисторов 5-1R17, 5-1R26, то следует проверить качество контакта его движка.

Если недостаточная коррекция в верхней части экрана (рис. 4.46, *г*), дефект может быть вызван обрывом конденсатора 5-1С3. Следует проверить и заменить его на исправный.

Возможная причина — перекоррекции в верхней части экрана (рис. 4.46, *д*), обрыв выводов конденсатора 5-1С5 и нарушение контакта подстроечного резистора 5-1R17.

Если недостаточна коррекция в нижней части экрана (рис. 4.46, *е*), возможными причинами дефекта могут быть:

неисправность транзистора 5-1Т4;

нарушение контакта движка подстроечного резистора 5-1R26. Следует проверить и устранить неисправность.

Возможные причины искажения растра типа «Трапеция»:

неправильное соединение отклоняющих катушек;

выход из строя отклоняющей системы. Следует ее заменить.

Значительное остаточное несведение лучей. В спорных случаях следует произвести измерение несведения лучей. Произвести подсведение лучей кинескопа согласно § 4.15. Если дефект не устраняется, следует заменить кинескоп.

Нарушение частоты цвета.

Причинами значительного нарушения чистоты цвета (вся площадь экрана разделена

на две-три части, окрашенные в основные цвета) могут быть:

плохое крепление отклоняющей системы к корпусу ОС. Необходимо, перемещая отклоняющую систему, добиться наилучшей чистоты цвета, надежно закрепить ее к корпусу крепежными гайками, которые затем следует законтрить краской;

отклеивание корпуса отклоняющей системы от горловины кинескопа.

Следует заменить комплекс кинескопа в специализированных мастерских.

Возможными причинами возникновения отдельных окрашенных пятен на экране кинескопа могут быть:

обрыв резисторов 6-R18—6-R20;

дефект схемы размагничивания кинескопа. Следует проверить ее работоспособность и устранить дефект согласно § 4.15;

намагничивание кинескопа внешними магнитными полями (от звуковых колонок, силовых трансформаторов и т. д.). Необходимо удалить телевизор из зоны действия источников внешних полей. Произвести через каждые 15...20 мин 2—3 цикла выключение-включение телевизора. Произвести подрегулировку чистоты цвета согласно § 4.15. Если дефект не устраняется, следует размагнитить кинескоп внешней петлей размагничивания.

Вертикальные столбы в левой части экрана. Возможные причины:

наводки демпферных колебаний на провода питания фокусирующего и ускоряющих электродов. Для устранения дефекта следует эти провода как можно дальше удалить от проводов питания второго анода, умножителя, экрана ТВС;

дефект демпферного диода 4-Д4 в БР. Следует его заменить;

обрыв резистора 4-R14 и одного из конденсаторов 6-С1, 6-С2, 6-С3. Следует проверить качество их запайки в схему.

Повторы и «тянучки» на изображении. Возможными причинами повторов на изображении могут быть:

неправильная настройка контуров ФСС в УПЧИ: крутой правый склон (менее 1,5 МГц) АЧХ модуля УПЧИ. Следует произвести его настройку;

неправильная настройка контура 1-6L3 модуля АПЧГ и опорного контура 1-1L11 и 1-1L12 в УПЧИ. Следует проверить и при необходимости произвести их настройку.

Возможными причинами «тянучек» на изображении могут быть:

дефект одного из конденсаторов 6-С1, 6-С2, 6-С3 в ПКС;

дефект конденсатора 1-4С7;

неправильная настройка фазы строчной развертки (сопровождается длинными темными «тянучками»). Следует подстроечным резистором 4-3R11 устранить дефект.

Нет звукового сопровождения. Если имеется регулируемый звуковой фон, возможной причиной дефекта может быть обрыв цепи с выхода УПЧИ до входа УПЧЗ-1: 1-Д1 (вывод 12), 1-1Х1 (контакт 1), 1-У8 (вывод 3), (вывод 1 для УПЧЗ-1М). Омметром проверить целостность цепи. В случае ее исправности следует заменить микросхему 1-1Д1.

При отсутствии регулируемого звукового фона соединить контакты 2 1-7Х1 и 7 1-Ш5 через резистор 200...510 кОм. Если при этом слышен НЧ звуковой фон, то неисправность следует искать до входа УЗЧ. Для этого:

проверить исправность цепи: 1-У8 (вывод 5) (1-У8 (вывод 6) для УПЧЗ-1М), 1-R59, 1-С10, 1-7Х1 (контакт 2). Выявленный дефект устранить;

проверить вольтметром напряжение 12...13 В на выводе 4 1-У8 (вывод 5 1-У8— для УПЧЗ-1М) и управляющее напряжение 3...4 В на выводе 6 1-У8 (вывод 7 1-У8— для УПЧЗ-1М). При исправности цепей питания следует заменить модуль 1-У8) (УПЧЗ).

Если при соединении контактов 2 1-7Х1 и 7 1-Ш5 звуковой фон отсутствует, то нужно:

проверить целостность цепи 1-7Х1 (контакт 5), 1-С5, 1-Ш7 (контакт 1), Гр1, корпус;

проверить напряжение питания УНЧ (11... ...15 В) на контакте 4 1-7Х1, исправность цепи 1-7Х1 (контакт 2), 1-7С3, 1-7Д1 (вывод 8), режимы работы микросхемы 1-7Д1. При исправности контролируемых цепей следует заменить микросхему 1-7Д1.

Мала громкость звука. Выпаять подборочный резистор 1R13 (для УПЧЗ-1) или установить движок подстроечного резистора 1-R59 в правое крайнее положение (для УПЧЗ-1М). Вольтметром проверить напряжение 12...13 В на контакте 4 1-У8 (на контакте 5 1-У8— для УПЧЗ-1М), управляющее напряжение 2...4 В на контакте 6 1-У8 (на контакте 7 1-У8—для УПЧЗ-1М) и напряжение питания усилителя УЗЧ (11...15 В) на контакте 4 1-7Х1. Проверить режим работы микросхемы 1-7Д1. При исправности контролируемых цепей наиболее вероятным является низкая чувствительность УПЧЗ (1-У8). В спорных случаях возможно на вход УЗЧ (контакт 2 1-7Х1) подать синусоидальное напряжение 0,3 В (эф). При этом выходное напряжение УЗЧ (на контакте 5 1-7Х1) должно быть не менее 3 В (эф) с достаточной силой громкости, воспроизводимой динамиком телевизора. В противном случае причиной дефекта является либо низкая чувствительность УЗЧ либо недостаточное звуковое давление динамической головки.

Паразитный звуковой фон. Возможной причиной дефекта может быть:

нарушение заземления модуля УЗЧ. В этом случае звуковой фон значительный и не регулируется регулятором «Громкость». Омметром проверить качество заземления контакта 3 1-7Х1, выявленный дефект устранить;

потеря емкости конденсатора 1-С7. В этом случае сила фона зависит от положения ручки регулятора «Громкость». Следует проверить и при необходимости заменить конденсатор;

дефект микросхемы 1-7Д1. Заменить.

«Шипение», «треск» звука при регулировке громкости. Возможная причина — нарушение контакта движка регулятора «Громкость». Регулятор подлежит замене.

Помеха типа «рокот» в звуке (изменяется вместе с громкостью звука). Возможные причины:

Таблица 43 **Рабочие режимы на контактах разъемов телевизора «Электроника Ц-401»**

Обозначение разъемов	Постоянные напряжения (размахи сигналов) на контактах разъемов В						
	1	2	3	4	5	6	7
1 Ш5	11 15	4 (3)	0	12,4 13 13	0	0 (8 12)	1,5 (20 25)
1 Ш6	2 3	0 2	2 8	10,5 12	3	0 2	0,6/0*
1 1XI	7,5 (2—4)	0,5	3 (2 4)	12,4 13	0	2 8	0
1 3Ш1	0	12,4 13 13	9 (2)	0	1 (20)		
1 3Ш2	0	2—3 (10 12)				5 (1 2)	0
1 4Ш	2 (1 2)	2 3	3 (3 6)	0,5 1,1	0 1,5	0	7 8
1 5Ш1	2 (10 20)	3 5 (1 2)				135 155	0
1 5Ш2	75 100						
1 5Ш2—Ш4	(50 65)						
1 7X1	0	0,5 (0 2,5)	0	11 15	8 (0 9)	0	0
4 Ш1	12 14 (15 20)	1,5 (20)	12 14 (6)	25 30	4 (2 4)	0	0 (45 60)
4 Ш2	12 14 (15 20)	12 14 (15 20)	45 52	0	45 52	(350 420)	
4 2Ш	1 (6 8)	0	25 30	12 Г4 (15 20)	0 (2 3)	12,5 (20)	
4 3Ш1	1,5 (2)	12,4 13 13	0 (4)	0,8 (6 8)	0	4 (3)	

* При включенной цветности в скобках указаны размахи сигналов

Таблица 44 **Режимы микросхем по постоянному току телевизоров «Электроника Ц-401 М»**

Обозначение на схеме	Тип микросхемы	Напряжение на выводах В					
		1	2	3	4	5	6
1 3У1	К174ХА9	10	0	4,5	0	4,5	—0,2
1 3У2	К174ХА8	4	0	4	0	3,5	0
1 3У3	К174УК1				0	5 7	0 8
1 4У	К174УП1	2	12 12,6	2—3	0*/5	0,7*/0	0
1 У8	УПЧЗ 1	1,6	0	6,5	12 12,6		2 4
	УПЧЗ 1М	6,5	0	1,6		12 12,6	
4 3У1	А250	0	1,5	9	4	—0,5	1

* При включенной цветности

чрезмерное подавление промежуточной частоты звука 31,5 МГц в УПЧИ Следует проверить и подрегулировать АЧХ модуля УПЧИ,

низкая чувствительность УПЧЗ 1 Следует его заменить

Громкость звука велика и не регулируется Возможные причины неисправности

обрыв цепи управления громкостью, вращая движок регулятора громкости, проверить напряжения на контакте 2 1 Ш6 в БРК (должно быть 0 2 В) на выводах 6 модуля УПЧЗ 1, 7 модуля УПЧЗ 1М (должно быть 2 4 В) Если напряжение не регулируется, следует омметром проверить и восстановить целостность этой цепи

дефект модуля УПЧЗ 1 (УПЧЗ 1М) Следует его заменить на исправный

Перегорает резистор 7-R16 Возможная причина — обрыв катушек размагничивания L1, L2 Следует проверить и устранить дефект согласно § 4 15

Перегорает позистор 7 R14 Возможные причины

неправильная установка позистора на плате ППР Визуально проверить, что вывод управляемого элемента позистора 7 R14 2, отмеченный меткой, припаян к выводу 6 платы ППР (см рис 4 1, 4 38) При необходимости позистор перепаять,

обрыв либо короткое замыкание катушек размагничивания L1, L2 Произвести омметром проверку катушек на обрыв Проверку на короткое замыкание произвести в следующей пос

8	9	10	11	12	13	14	15	16
±6	12...15 (20...25)	—	0 (45...60)	1,5 (40...70)	2...8	12,4...13	135...155	
0...12								
3,5 (1...2)	12,4...13	3,0 (1...2)	0	0,6/0*	0	0...12	0/10*	0
12...12,6	8...9	6...7 (1)						
12,4...13	3...5 (1...2)	0				0	3...5 (1...2)	1,5...3 (1...2)
12,4...13	0 (8...12)	0	(120... ...140)	50...70	135...155	1,5 (40...70)	0 (20...30)	42...52

7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
−0,2	0/11*	6,5...6,8	6,5	0	3		12,4...13	10	0
0	3,5	6,0	10	7,5	10	11	12,4...13	11,5	
7	1,5	1,5	7	4,5	8	12,4...13			
2,5	0,5.. 1,1	1,2	1	1,0	1...2	2,5	1,1	2	0
2...4		0							
0	1,5	0	−0,5	3...6	3...6	4,5	4,5		

Таблица 4.5. **Напряжения на выводах силового трансформатора 5-ТР**

Номера вывода	Назначение обмотки	Напряжение, В	Номера вывода	Назначение обмотки	Напряжение, В
1—1′	Первичная	198...232	6—6′	Питание источника 48 В	52...58
1—3′	Питание петли размагничивания	127±10%	8—8′	Питание источников 12 и 15 В	15...18
4—4′	Питание источника 30 В	25±10%	10—10′	Напряжение подогревателя кинескопа	5,7...6,9

ледовательности: снять кинескоп, снять катушки L1, L2 с экрана, освободить катушки от изоляционной ленты, произвести визуальный контроль целостности изоляции катушек и их выводов.

4.17. Справочные данные телевизоров «Электроника Ц-401»

В табл. 4.3—4.8 приведены рабочие режимы электрических цепей и справочные данные намоточных изделий телевизора.

Таблица 4.7. **Рабочие режимы цепей платы кинескопа (рис. 4.31)**

Наименование цепи	Напряжение на контактах В						
	1	2	3	4	5	6	7
Входные клеммы платы ПКС	2500...5000	75...100	75...100	75...100	5,7...6,9		—
Контакты панели кинескопа (6-Ш)	2500...5000	—	75...100	10—+30	300...750	5,7... 6,9	

Таблица 4.6. **Режимы транзисторов по постоянному току телевизоров «Электроника Ц-401»**

Обозначение по схеме	Тип транзистора	Напряжение на выводах, В			Обозначение по схеме	Тип транзистора	Напряжение на выводах, В		
		К	Б	Э			К	Б	Э
1-T1	КТ361В	2...3	12,4...13	12,4...13	4-2Т1	КТ315В	21	1	0,5
1-T2	КТ361В	4	8,5	9	4-2Т2	КТ315Г	21	19,5	19
1-Т3	КТ315В	12,4...13	7,5	7	4-2Т3	КТ361В	0	19,5	20
1-Т5	КТ315Б	1,5	1	0,5	4-2Т4	КТ315В	20	0,5	0
1-3Т1	КТ315В	12,4...13	7,3	6,9	4-2Т5	КТ361В	12,5	20	21
1-3Т2	КТ3102Б	0	0,5	0	4-2Т6	КТ361Г	1	2,5	3
1-3Т3	КТ315В	0/10*	0,6/0*	0	4-2Т7	КТ602БМ	12	1	0,6
1-5Т1	КТ315Б	12,4...13	4,5	4	4-2Т8	КТ805БМ	25...30	12,5	12
1-5Т2	КТ315Б	6,5...8	3	4	4-2Т9	КТ805БМ	11	0,6	0
1-5Т3	КТ315Б	6,5...8	3	4	5-Т1	КТ805БМ	17...20	12,6...13,2	12,4...13
1-5Т4	КТ315Б	6,5...8	3	4	5-Т2	КТ805БМ	0	—(16... ...25)	—(16... ...25)
1-5Т6	КТ361Б	3,5	7	7,5	5-Т3	КТ803А	0	—(16... ...25)	—(16... ...25)
1-5Т7	КТ361Б	3,5	7	7,5	5-1Т1	КТ209Л	12,4...13	19...21	19...21
1-5Т8	КТ361Б	3,5	7	7,5	5-1Т2	КТ315В	18...20	3,5...5	3...4,5
1-5Т9	КТ315Б	12,4...13	8,5	8,2	5-1Т3	КТ209Л	—(16... 24)	6,5...7,5	7...8
1-5Т11	КТ604Б	75...100	3,5	3	5-1Т4	КТ315В	6...10	1,5...2	0,5...1,5
1-5Т12	КТ604Б	75...100	3,5	3					
1-5Т13	КТ604Б	75...100	3,5	3					
4-Т1	КТ807Б	7	0,5	0					
4-Т2	КТ812А	45...52	0,5	0					

* При включенной цветности.

Таблица 4.8. **Намоточные данные телевизоров «Электроника Ц-401/Ц-401 М»**

Обозначение изделия	Наименование изделия	Обозначение выводов (начало—конец)	Марка и диаметр провода	Число витков	Тип намотки	Индуктивность, мкГн	Сопротивление, Ом
1-1L1 1-1L7	Режекторные контуры ФСС в УПЧИ	2—4	ПЭВ-1 0,224	6	Виток к витку	0,34	—
1-1L9	Трансформатор ФСС в УПЧИ	1—3	ПЭВ-1 0,224	6	То же	0,34	—
1-1L10		2—4		6	»	0,34	—
1-1L11	Опорный трансформатор	1—3	ПЭВ-1 0,224	6	»	0,34	—
1-1L12		2—4		6	»	0,34	—
1-3L1	Контур опознавания цвета	3—4	ПЭВ-2 0,12	20	Рядовая	1,75	—
1-3L2	Согласующий контур	1—4	ПЭВ-2 0,15	20	То же	1,75	—
1-3L3, 1-3L4	Детекторные контуры цветности	1—2	ПЭВ-2 0,12	31	»	2,8	
1-3Тр1	Трансформатор КВП	2—1 3—4	ПЭВ-2 0,15	16 18	Рядовая	—	—
1-3Др1	Согласующий дроссель	—	ПЭВ-2 0,12	32	Виток к витку на резисторе	—	—

8	9	10	11	12	13	14
10 +30	10 +30	10 +30	—20 +140	300 750	300 750	300 750
75 100	10 30	300 750	300 750	75 100	10 +30	—

Окончание табл 4 8

Обозначение изделия	Наименование изделия	Обозначение выводов (начало—конец)	Марка и диаметр провода	Число витков	Тип намотки	Индуктивность мкГн	Сопротивление Ом
					МЛТ 0,5 1 МОм±10%		
1-L1 1-4L1	Контуры 6,5 МГц	1—2	ПЭВ 2 0,14	40	Виток к витку	—	—
1-4L2	Контур режекции под несущей цветности	1—2	ПЭВ-2 0,14	60	То же	—	-
1 4L3	То же	1—2	ПЭВ-2 0,12	30	»	—	—
4 Др1	Дроссель центровки	2 —5	ПЭВ-2 0,23	320	Рядовая	$\geqslant 8\cdot10^3$	5,3±10%
4-Тр1	Трансформатор предвыходной строчной развертки ТМС-10	1—3	ПЭВ-1 0,17	360	То же	—	12±15%
		4—6	ПЭВ-2 0,57	45	»	—	0,22
4-Тр2	Выходной трансформатор строчной развертки ТВС-90-ПЦ-10	6—12 (первичная)	ПЭВ-2 0,41	70	Рядовая	—	0,5
		3—2	ПЭР 0,21	25	То же	—	1
		2—9	ПЭР 0,21	4	»	—	0,2
		9—5	ПЭР 0,21	10	»	—	0,5
		10—8	ПЭР 0,21	4	»	—	—
		8—7	ПЭР 0,21	4	»	—	—
		4— 13	ПЭР 0,21	150	»	—	5,5
		14—13	ПЭР 0,08	1044	»	—	275
4-L1	Регулятор линейности строк РЛС-90-ПЦ-10	—	—	—	—	7 75	
5-Тр	Трансформатор силовой ТС-80-4	1—2, 1′—2′	ПЭВ-1 0,41	455	Рядовая	—	10
		2—3, 2′—3′	ПЭВ-1 0,41	71			
		4—5, 4′—5′	ПЭВ-1 0,69	55	То же	—	0,5
		6—7, 6′—7′	ПЭВ-1 0,69	58	»	—	0,5
		8—9, 8′—9′	ПЭВ-1 0,49	33,5	»	—	1
		10—11, 10′—11′	ПЭВ-1 0,35	14,5	»	—	0,2
L1, L2	Катушка размагничивания	—	ПЭВ-2 0,355	87	»		17±10%

5. ТЕЛЕВИЗОР «ЭЛЕКТРОНИКА Ц-401 М»

5.1. Общая характеристика

Телевизор «Электроника Ц-401 М» выполнен на базе телевизора «Электроника Ц-401» и отличается от него применением селекторов каналов с электронной настройкой, устройства выбора программ, системы АПЧГ и модуля УПЧЗ 1М (вместо УПЧЗ-1) В зависимости от применяемого типа блока выбора ТВ программ различают две модели телевизора В первых

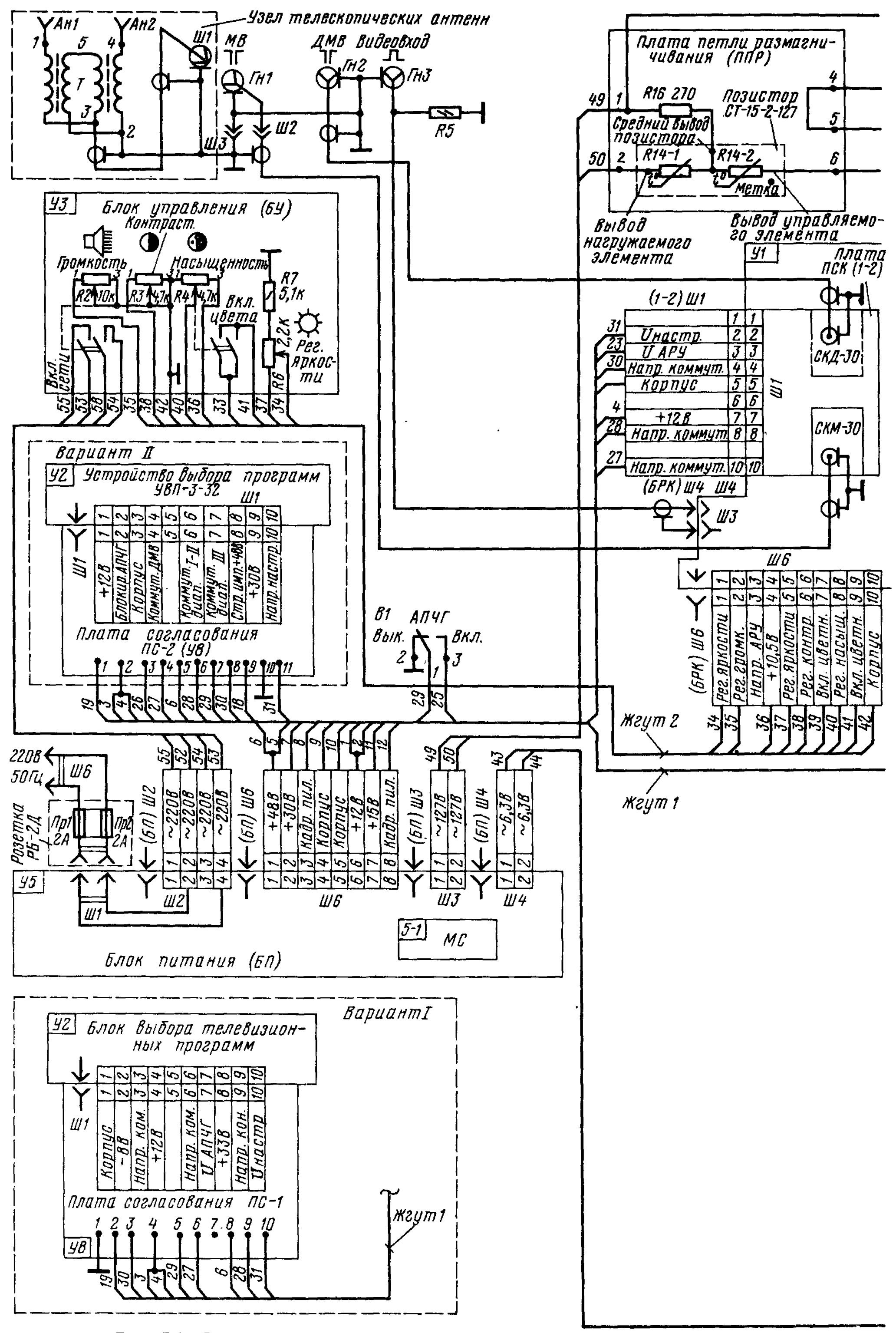
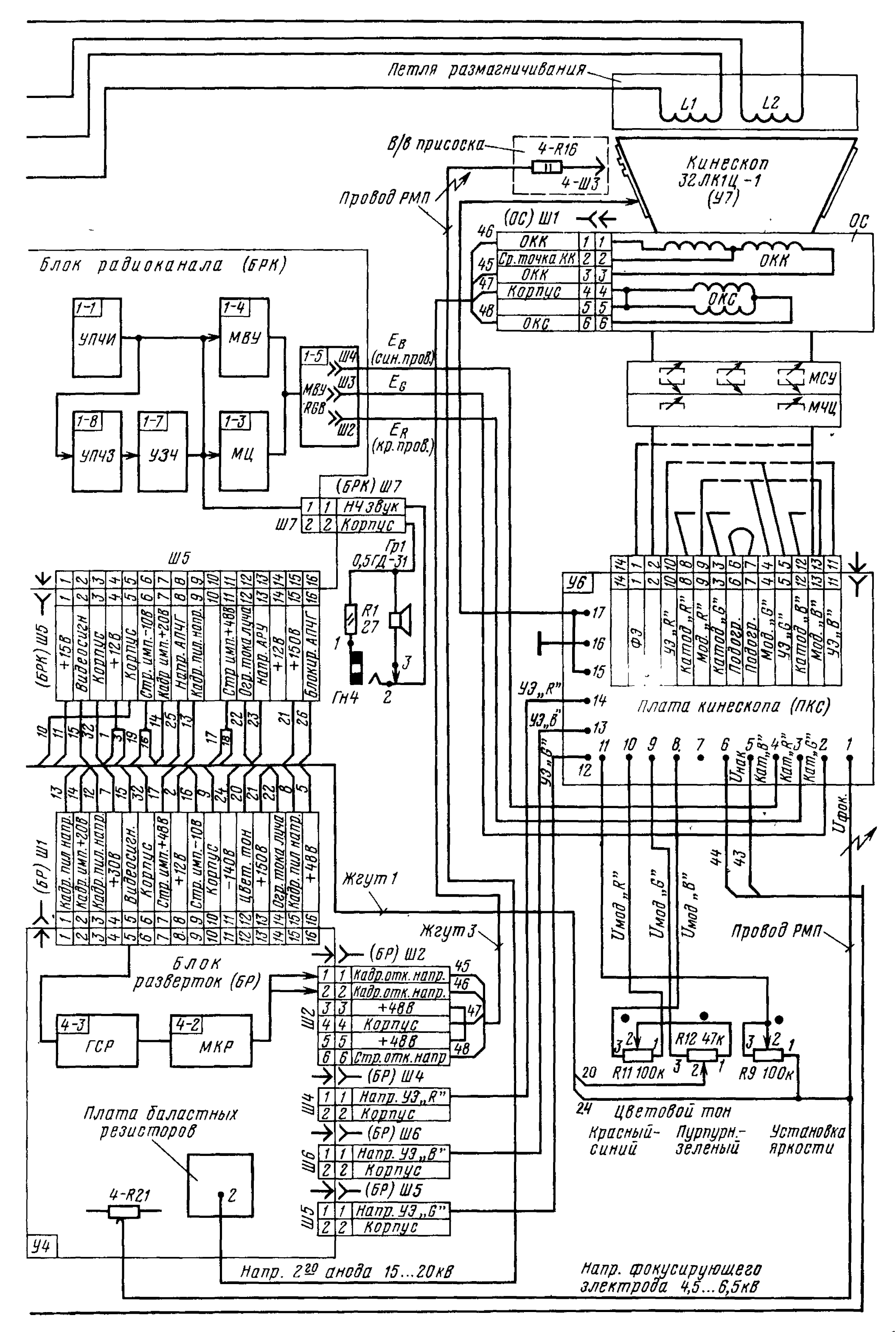


Рис. 5.1. Схема межблочных соединений телевизора «Электроника Ц-401 М»



Петля размагничивания
L1
L2
В/в присоска
4-R16
4-Ш3
Кинескоп 32ЛК1Ц-1 (У7)
Провод РМП
(ОС) Ш1
ОС
ОКК
Ср.точка КК
ОКК
Корпус
ОКС
ОКК
ОКС
Блок радиоканала (БРК)
УПЧИ
МВУ
УПЧЗ
УЗЧ
МЦ
МСУ
МЧЦ
(БРК) Ш7
НЧ звук
Корпус
Гр1 0,5ГД-31
R1 27
Гн4
Ш5
(БРК) Ш5
+15В
Видеосигн.
Корпус
+12В
Корпус
Стр. имп. -10В
Кадр. имп. +20В
Напр. АПЧГ
Кадр. пил. напр.
Стр. имп. +48В
Огр. тока луча
Напр. АРУ
+12В
+150В
Блокир. АПЧГ
У6
ФЭ
УЭ „R"
Катод „R"
Мод. „R"
Катод „G"
Подогр.
Подогр.
Мод. „G"
УЭ „G"
Катод „B"
Мод. „B"
УЭ „B"
Плата кинескопа (ПКС)
Uнак
Кат. „B"
Кат. „R"
Кат. „G"
Uфок.
(БР) Ш1
Кадр. пил. напр.
Кадр. имп. +20В
Кадр. пил. напр.
+30В
Видеосигн.
Корпус
Стр. имп. +48В
+12В
Стр. имп. -10В
Корпус
-140В
Цвет. тон
+150В
Огр. тока луча
Кадр. пил. напр.
+48В
Жгут 1
Жгут 3
Uмод „R"
Uмод „G"
Uмод „B"
Провод РМП
Блок разверток (БР)
(БР) Ш2
Кадр. отк. напр.
Кадр. отк. напр.
+48В
Корпус
+48В
Стр. отк. напр.
ГСР
МКР
(БР) Ш4
Напр. УЭ „R"
Корпус
(БР) Ш6
Напр. УЭ „B"
Корпус
(БР) Ш5
Напр. УЭ „G"
Корпус
R12 47к
R11 100к
R9 100к
Цветовой тон
Красный-синий
Пурпурн.-зеленый
Установка яркости
Плата баластных резисторов
4-R21
У4
Напр. 2[го] анода 15...20кВ
Напр. фокусирующего электрода 4,5...6,5кВ

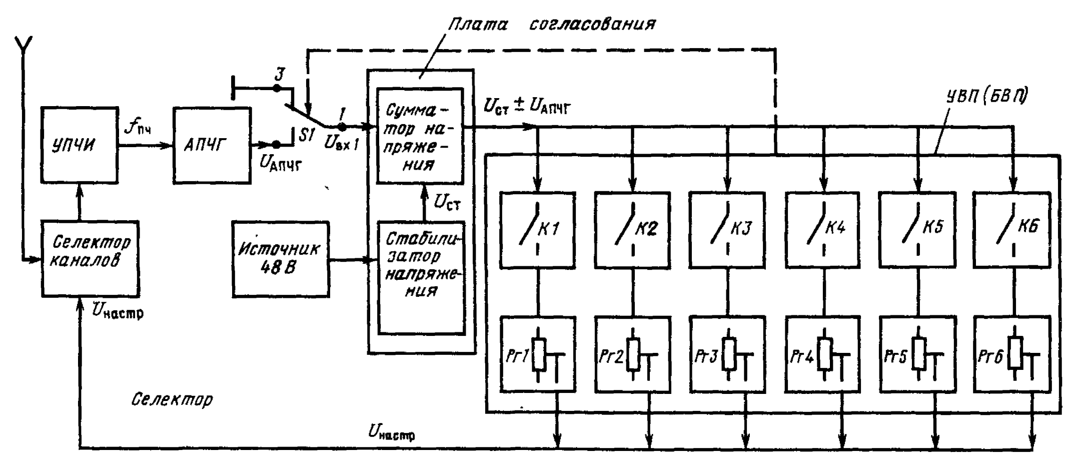


Рис. 5.2. Структурная схема системы АПЧГ

моделях использовался блок выбора телевизионных программ БВТП и плата согласования ПС-1, в более поздних — устройство выбора телевизионных программ типа УВП-3-32 и плата согласования типа ПС-2.

В телевизоре применены следующие блоки и модули:

У1 — блок радиоканала (БРК-1М); 1—1— модуль УПЧИ; 1—2 — плата селекторов каналов (ПСК); 1—3 — модуль цветности (МЦ); 1—4— модуль видеоусилителя (МВУ); 1—5 — модуль видеоусилителей RGB (МВУ RGB); 1—6 — модуль АПЧГ; 1—7 — модуль УЗЧ; 1—У8 — модуль УПЧЗ-1М; У2 — устройство выбора программ УВП-3-32 либо БВТП; У3 — блок управления (БУ); У4 — блок разверток (БР); 4—2 — модуль кадровой развертки (МКР); 4—3 — генератор строчной развертки (ГСР); У5 — блок питания (БП); 5—1 — модуль стабилизации (МС); У6 — плата кинескопа (ПКС); У7 — узел кинескопа 32ЛК1Ц-1; 7—1 — плата петли размагничивания кинескопа (ППР); У8 — плата согласования ПС1 либо ПС2; плата согласующего трансформатора (ПСТ).

Здесь приведены описания устройств, применяемых только в телевизоре «Электроника Ц-401М». Остальные модули и блоки были рассмотрены в гл. 4.

5.2. Схема межблочных соединений

Схема межблочных соединений телевизора приведена на рис. 5.1. Телевизионный сигнал с антенного гнезда Ан1 (диапазон МВ) поступает на вход селектора ТВ каналов СК-М-30, а с гнезда Ан2 (диапазон ДМВ) — на вход СК-Д-30. Оба селектора входят в состав платы селекторов каналов ПСК, которая установлена в БРК. Управление селекторами осуществляется устройством выбора программ УВП-3-32 (либо БВТП), питание на которое поступает через плату согласования ПС. На входные зажимы ПС подаются напряжения 48 и 12 В, отрицательный строчный импульс — 10 В, сигнал АПЧГ, а с выходных зажимов снимаются и через соединитель (ПСК) Ш1 подаются на селекторы каналов напряжения питания, настройки и коммутации. Микропереключатель S1 осуществляет коммутацию системы АПЧГ. При выдвинутом блоке УВП микропереключатель выключает систему АПЧГ. Взаимодействие остальных узлов телевизора аналогично описанному для телевизора «Электроника Ц-401» (см. § 4.2).

5.3. Система АПЧГ

Принцип построения системы АПЧГ иллюстрирует рис. 5.2. Сигнал ПЧ изображения $f_{пч}$ с модуля УПЧИ подается на вход модуля АПЧГ, который вырабатывает напряжение $U_{АПЧГ}$, пропорциональное отклонению $f_{пч}$ от f=38 МГц. На входы сумматора поступают напряжения $U_{АПЧГ}$ и стабилизированное напряжение $U_{ст}$. Сумма этих напряжений подается на ключевые каскады К1—К6 и далее — на регуляторы напряжения Рг1—Рг6, с выхода которых снимается и подается на селектор каналов напряжение настройки $U_{настр}$. Особенность системы АПЧГ заключается в том, что доля напряжения АПЧГ в напряжении настройки, а значит, и эффективность системы АПЧГ остается постоянной в пределах одного диапазона волн (так как $U_{АПЧГ}$ суммируется с одним и тем же напряжением $U_{ст}$). Это позволяет выбрать такую глубину АПЧГ, при которой исключается «захват» сигнала изображения шумами при включении телевизора, переключении ТВ каналов, отключении и повторном подключении ТВ антенны.

Коммутация системы АПЧГ осуществляется микропереключателем S1. При выдвинутом блоке выбора программ АПЧГ отключается, напряжение $U_{вх1}$, подаваемое на вход сумматора, равно нулю, что соответствует оптимальной настройке гетеродина: $f_{пч}$=38 МГц. Система АПЧГ включается при установке блока в рабочее положение.

Основные параметры АПЧГ: полоса захвата ±1,5 МГц; остаточная расстройка частоты гетеродина не более 50 кГц при начальной ее расстройке ±500 кГц.

5.4. Блок выбора телевизионных программ БВТП

Блок выбора телевизионных программ осуществляет их переключение и обеспечивает совместно с платой ПС-1 формирование и коммутацию питающих напряжений для селекторов каналов СК-М-30, СК-Д-30. Принципиальная схема БВТП приведена на рис. 5.3. Блок выполнен на базе твердотельной микросхемы D1, которая представляет собой шестикальное коммутационное устройство и содержит: триггеры T1—T6, выходные ключи K1—K6, нагруженные на потенциометры настройки R13—R18, ключи K7—K12, нагруженные на индикаторы HL1—HL6 выключения программ. Для каждой программы используются два ключа, которые управляются «своим» триггером: ключи K1 и K7 для первого канала управляются триггером T1, ключи K2 и K8 для второго канала управляются триггером T2 и т. д. Ключи замкнуты, если выходное напряжение соответствующего им триггера равно логической 1, и разомкнуты, если логическому 0. Установка триггера в положение 1 осуществляется обнулением его входа. Триггеры T1—T6 включены таким образом, что при установлении одного из триггеров в положение 1 остальные пять сбрасываются в положение 0.

Переключение ТВ каналов осуществляется обнулением одного из выводов 13, 14, 16, 22—24 микросхемы D1 при кратковременном нажатии одной из кнопок S1—S6. Например, при нажатии кнопки S2 триггер T2 устанавливается в положение 1, остальные триггеры — в положение 0; замыкаются ключи K2 и K8, ключ K2 через выводы микросхемы D1 11 и 3 подключает напряжение питания к регулятору настройки R14 второго канала. Открывается диод VD5, на резисторе R11 выделяется напряжение настройки, регулируемое потенциометром R14, которое закрывает диоды VD1, VD6—VD9, отключая потенциометры настройки R13, R15—R18 остальных ТВ каналов. Напряжение настройки через контакт 10 разъема Ш1 в дальнейшем подается на селектор каналов.

Ключ K8 соединяет вывод 20 микросхемы D1 с корпусом, включая, таким образом, индикатор HL2. Цепь прохождения тока через индикатор зависит от положения переключателя диапазона S7.

В положении I (ТВ каналы 1—5) ток проходит по цепи: 12 В, резисторы R20, R19, контакт S7, индикатор HL2, вывод 20 микросхемы D1, ключ K8, корпус. Выделенное на резисторе R20 напряжение открывает транзистор VT4, через который на контакт 9 (Ш1) подается напряжение 12 В. Диод VD11, транзисторы VT5, VT6 закрыты и через резистор R23 на контакт 3 (Ш1) поступает коммутационное напряжение —7 В. При этом принимаются радиосигналы в диапазоне 1—5 ТВ каналов (см. § 5.9).

В положении II (ТВ каналы 6...12) ток проходит по цепи: 12 В, резисторы R22, R21, контакт S7, индикатор HL2, вывод 20 микросхемы D1, ключ K8, корпус. Открываются диод VD11 и транзисторы VT4, VT5 и на контакты 9 и 3 (Ш1) поступает напряжение 12 В, обеспечивая режим работы в диапазоне 6—12 ТВ каналов (см. § 5.9).

В положении III (диапазон ДМВ) ток проходит по цепи: 12 В, резисторы R5, R24, контакт R7, индикатор HL2, вывод 20 микросхемы D1, ключ K8, корпус. Открыт транзистор VT6, транзисторы VT4 и VT5 закрыты. Напряжение на контакте 9 (Ш1) равно нулю. На контакт 3 (Ш1) поступает коммутационное напряжение —7 В, а на контакт 6 — напряжение питания 12 В. Включается диапазон ДМВ (см. § 5.9).

Принцип переключения ТВ каналов при нажатии остальных кнопок S1, S3—S6 аналогичен.

Напряжение АПЧГ поступает через контакт 7 (Ш1) на вход двухкаскадного усилителя тока на транзисторах VT1, VT2. Напряжение питания настройки ТВ каналов подается на вывод 11 микросхемы D1 и формируется путем сложения напряжения АПЧГ, выделенного в цепи эмиттера транзистора VT2, со стабилизированным напряжением 25 В на стабилитронах VD2, VD3. Для повышения стабилизации питание стабилитронов поступает от источника 33 В через генератор тока на транзисторе VT3. Потенциометром R3 устанавливается нулевой потенциал в точке соединения VD12 и R5 при входном напряжении АПЧГ, равном нулю. При включении телевизора диод VD16 подключает к выводу 24 микросхемы незаряженный конденсатор C3, обладающий в этот момент малым внутренним сопротивлением. При этом происходит кратковременное обнуление указанного вывода, включение триггера T1 микросхемы D1, и, как следствие, включение первого канала БВТП.

5.5. Плата согласования ПС-1

Плата ПС-1 формирует питающие напряжения для БВТП и согласует его с селекторами каналов и модулем АПЧГ.

Принципиальная схема ПС-1 приведена на рис. 5.4. Плата содержит:

источник напряжения 33 В; оно формируется из напряжения 48 В стабилитронами VD2 и VD3 (резистор R4 — балластное сопротивление источника);

источник напряжения — 7 В; оно формируется из строчного отрицательного импульса (амплитуды ≈10 В), диодом VD1 и конденсатором C3.

Резистор R6 и диод VD4 ограничивают напряжение источника до значения не более 12 В при высоковольтных пробоях в телевизоре.

Каскад согласования АПЧГ выполнен на полевом транзисторе VT1, включенном по схеме истокового повторителя. Транзистор питается от источников напряжения 12 и —7 В. Напряжение АПЧГ поступает за затвор транзистора VT1, выделяется на его истоке и подается на вход БВТП через резистор R3 и контакт 7 (Ш1). Конденсатор C4 устраняет срыв синхронизации изображения при включении телевизора в диапа-

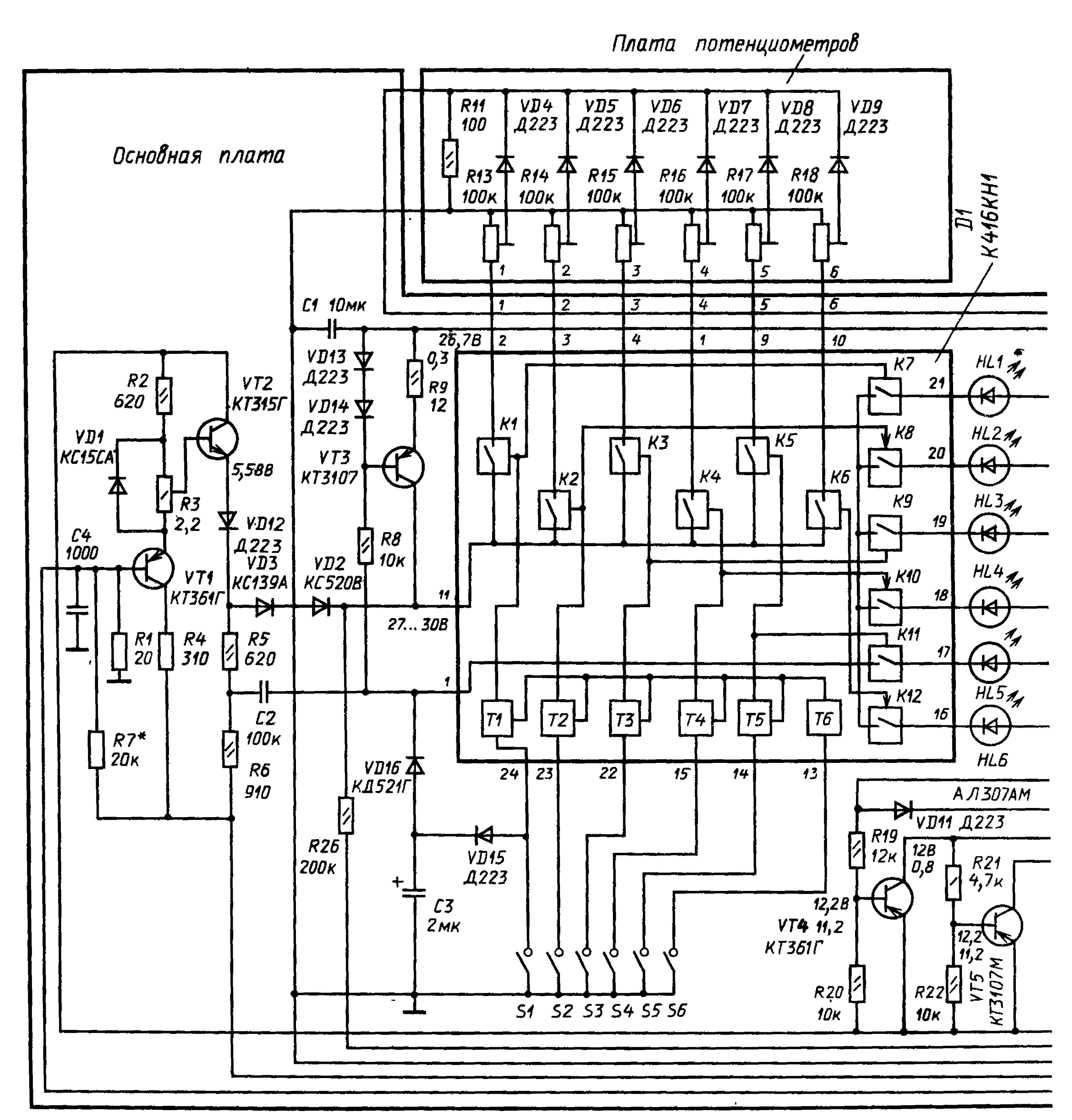
зоне ДМВ. Конструктивно ПС-1 смонтировано на печатной плате (рис. 5.5) из фольгированного гетинакса типа ГОФ толщиной 1,5 мм.

5.6. Устройство выбора программ УВП-3-32

Устройство осуществляет переключение телевизионных программ и совместно с платой ПС-2 формирует и коммутирует питающие напряжения для селекторов каналов СК-М-30, СК-Д-30. Устройство выполнено на базе гибридной микросхемы D1 (рис. 5.6).

Микросхема К421КН1 выполняет функции восьмиканального коммутационного устройства на базе восьмиразрядного кольцевого счетчика. В состав микросхемы входят: бескорпусная микросхема У1, содержащая четыре элемента функциональной логики «ИЛИ/НЕ»; бескорпусная микросхема У2, используемая в качестве восьмиразрядного кольцевого счетчика; транзисторы VT1—VT9, выполняющие функции электронных ключей; микросборки Э1—Э4 с резисторами.

Положительные импульсы, поступающие на вывод 14 микросхемы К421КН1 после двойного инвертирования каскадами 3 и 4 (У1), подаются на счетный вход 14 (У2) счетчика. Если при этом на выводе 13 (У2) установлен логический 0, то на выходных зажимах счетчика



2, 1, 3, 7, 11, 4, 5, 10 поочередно, в такт счетных импульсов, появляются напряжения, открывающие электронные ключи Т1—Т8, которые замыкают выводы 2—9 микросхемы на общую шину.

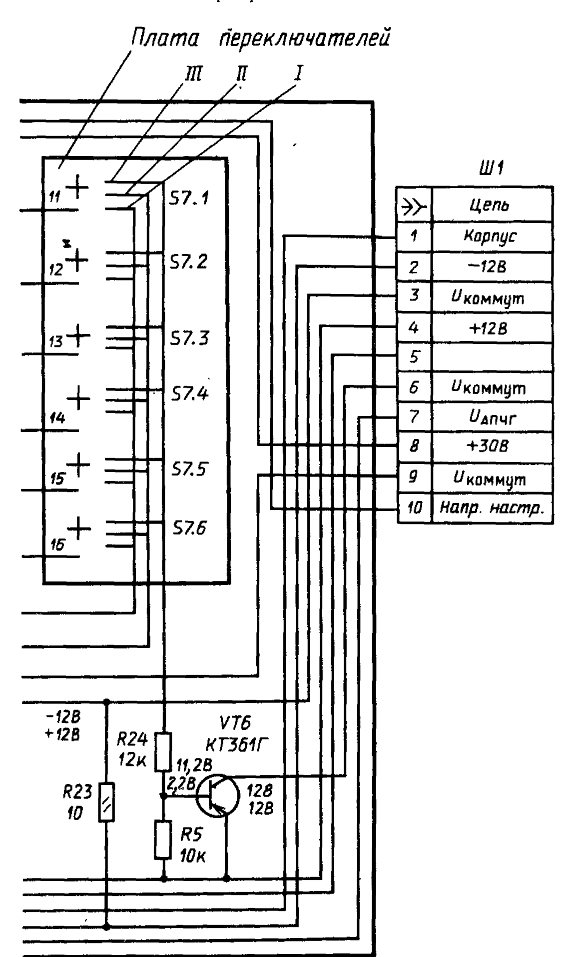
Микросхема D1 работает в режиме счета импульсов и в режиме хранения информации. В режиме счета на вывод 12 микросхемы D1 следует подать логическую 1.

После инвертирования каскадом 2 (У1) на вывод 13 (У1) поступает логический 0, разрешающий счет импульсов, поступающих на вывод 14. В режиме хранения информации на вывод 12 микросхемы D1 следует подать 0. Тогда после инвертирования каскадом 2 (У1) на вывод 13 счетчика У2 поступит логическая 1, останавливающая счет импульсов, поступающих на вывод 14 счетчика. При этом на общую шину будет замкнут только тот из восьми выходных выводов 2—9 микросхемы D1, на котором остановился счет импульсов. Эта информация будет храниться до поступления логической 1 на вывод 12 микросхемы D1. Приоритет первого канала будет существовать при подаче логической 1 на вывод 16 микросхемы D1. Тогда положительное напряжение устанавливается на выводе 2 (У2) и базе транзистора VT1. Транзистор открывается, замыкая вывод 2 микросхемы D1 на общую шину. Дистанционное управление переключением каналов осуществляется путем подачи логической 1 на вывод 13 микросхемы.

Микросхема формирует сигнал блокировки системы АПЧГ при переключении каналов. Для этого на вывод 15 микросхемы D1 следует подать логический 0, совпадающий по времени с счетным импульсом на выводе 14. После инвертирования каскадом 1 (У1) на базу транзистора VT9 поступает открывающее напряжение. При этом вывод 10 микросхемы D1, с которого снимается сигнал блокировки АПЧГ, соединяется с общей шиной.

Если в УВП, где применена микросхема D1, дистанционное управление не используется, то допускается, как, например, в УВП-3-32,

Рис. 5.3. Принципиальная схема блока выбора телевизионных программ БВТП



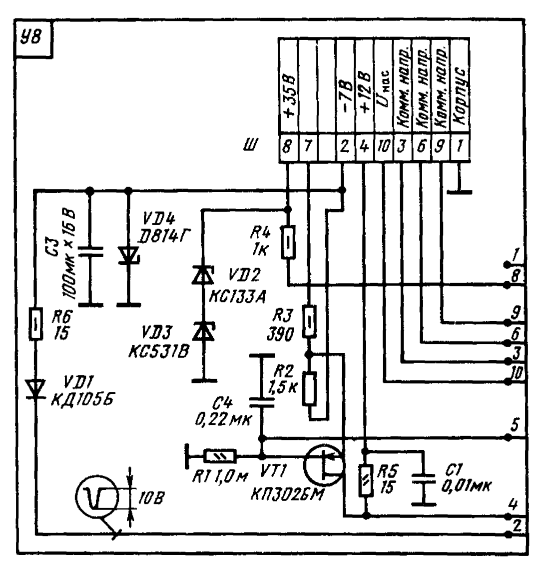


Рис. 5.4. Принципиальная схема платы согласования ПС-1

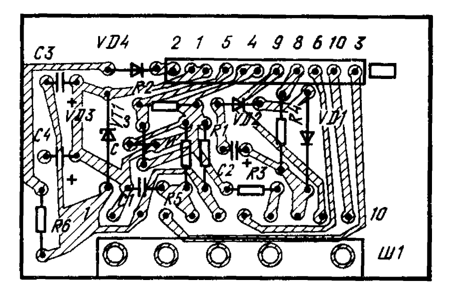


Рис. 5.5. Монтажная схема печатной платы согласования ПС-1

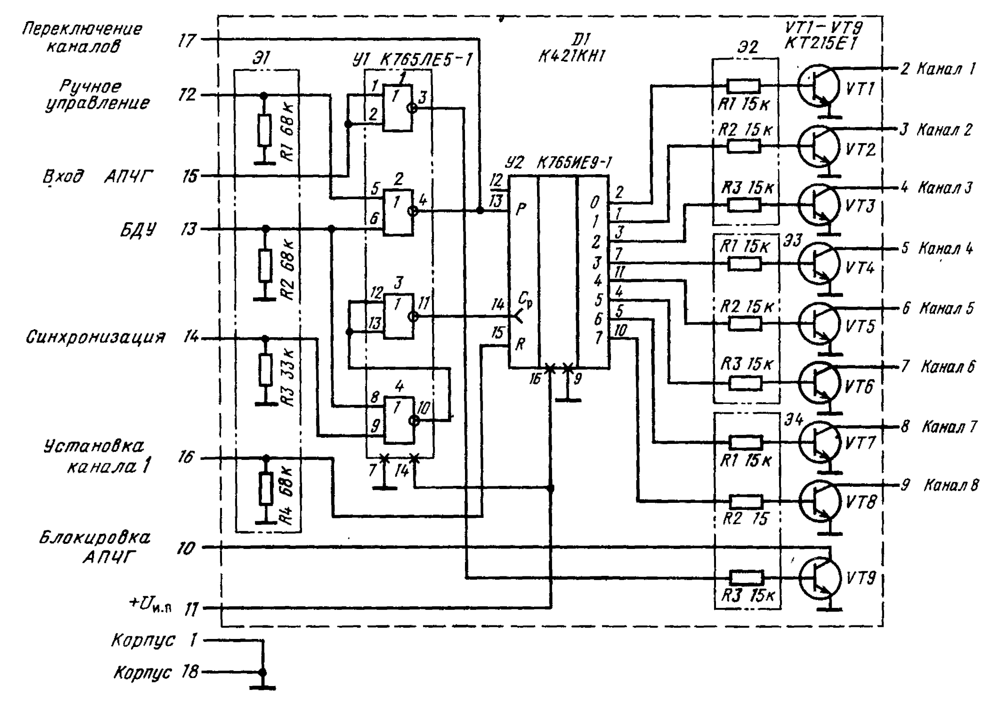


Рис. 5.6. Структурная схема микросхемы К421КН1

произвольное подключение каналов настройки к выводам 2—9 микросхемы.

Устройство УВП-3-32 выполнено в виде шестиканального коммутационного устройства (рис. 5.7) и помимо микросхемы D1 содержит: регуляторы настройки R14—R19 каналов 1—6 соответственно; переключатели диапазонов S1—S6; электронные ключи VT1—VT3; диодные коммутаторы VD6—VD23; индикаторы включения каналов VD24—VD29; кнопки переключения SB1—SB6 каналов 1—6 УВП соответственно.

При включении телевизора в момент подачи на контакт 1 (Ш) напряжения 12 В на вывод 16 D1 через конденсатор С3 поступает положительный импульс, устанавливающий приоритет включения первого канала. Вывод 2 микросхемы D1 замыкается на общую шину, подключая к ней регулятор настройки первого канала R14. Диод VD6 открывается, и на контакт 10 (Ш) и далее на селектор каналов поступает напряжение настройки первого канала с регулятора R14. Одновременно остальные диоды VD7—VD11 закрываются, отключая регуляторы R15—R19 от цепи настройки используемого канала. Переключение ТВ программ производится кратковременным нажатием на одну из кнопок SB1—SB6. Например, при нажатии на кнопку SB5 на вывод 12 микросхемы D1 через резистор R1, индикатор VD28, диод VD22 и кнопку SB5 поступает логическая 1, разрешающая запуск счетчика микросхемы строчными импульсами, поступающими на вывод 14 микросхемы через контакт 8 (Ш) и резистор R3. В такт этих импульсов поочередно замыкаются выводы 2—9 микросхемы на корпус. При замыкании вывода 12 микросхемы через кнопку SB5 и вывод 4 на общую шину переключение каналов прекращается и устанавливается режим, соответствующий приему пятого канала УВП. При этом к общей шине через вывод 4 микросхемы подключается регулятор R18, с движка которого на контакт 10 (Ш) через открытый диод VD10 подается напряжение настройки пятого канала. Через индикатор VD28 будет протекать ток по цепи: 12 В, резистор R1, индикатор VD28, диод VD22, вывод 4 микросхемы, корпус. Такое включение пятого канала сохранится до следующего нажатия одной из кнопок SB1—SB4, SB6.

Коммутация напряжений питания селекторов каналов по диапазонам частот осуществляется транзисторами VT1—VT3 в зависимости от положения переключателей S1—S6 соответственно каналов 1—6 УВП. Например, для пятого канала УВП в положении I (каналы 1—5) переключателя S5 открыт транзистор VT1, открывающее напряжение которого создается на резисторе R5 при протекании тока по цепи: 12 В, резисторы R5, R11, контакт 5 переключателя S1, диод VD16, вывод 4 микросхемы, корпус. Через открытый транзистор VT1 напряжение 12 В поступает на контакт 6 (Ш). На селектор каналов это напряжение подается через плату ПС-2.

В положении II (каналы 6—12) переключателя S1 открыт транзистор VT2, открывающее напряжение которого создается на резисторе R6 при протекании тока по цепи: +12 В, резистор R6, R12, контакт 5 (S1), диод VD16, вывод 4 микросхемы D1, корпус. Через открытый

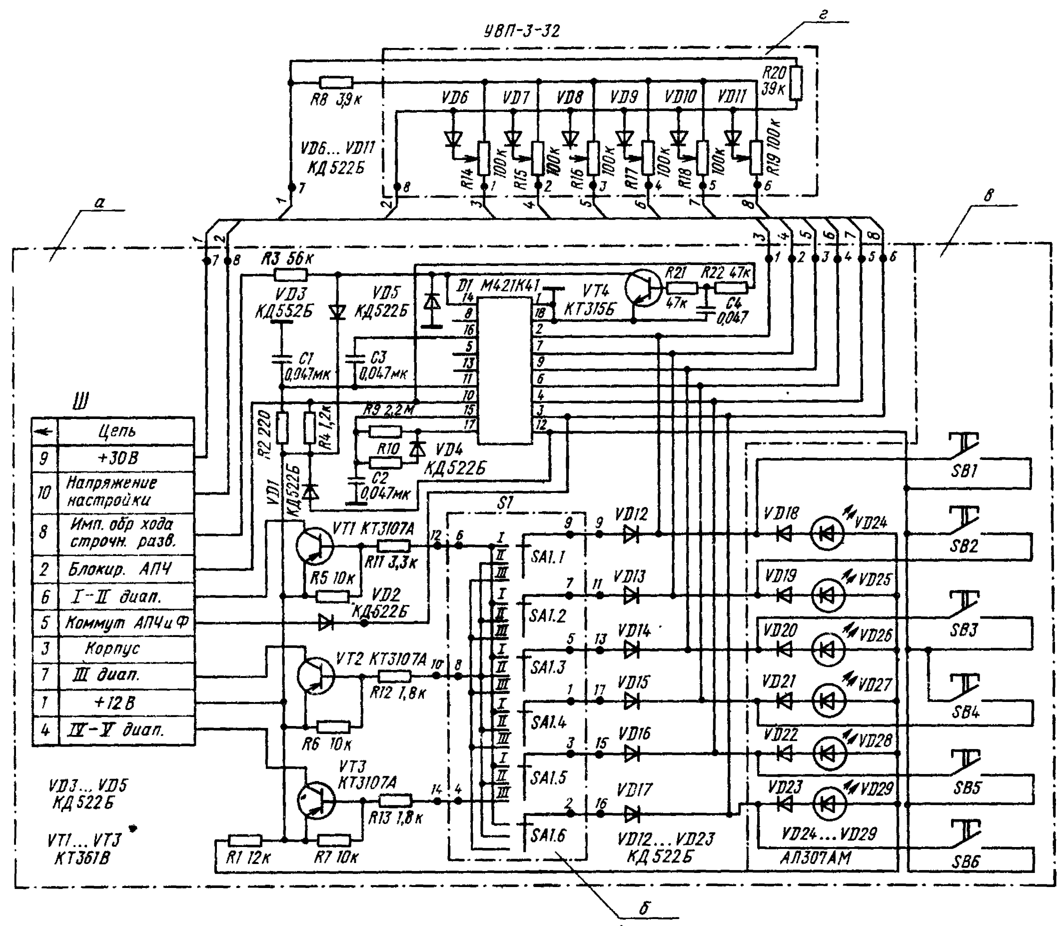


Рис. 5.7. Принципиальная схема устройства выбора программ УВП-3-32:
а — основная плата, *б* — плата переключателей; *в* — плата индикации, *г* — плата регуляторов настройки

транзистор VT2 напряжение 12 В поступает на контакт 7 (Ш) и далее через ПС-2 на селектор каналов.

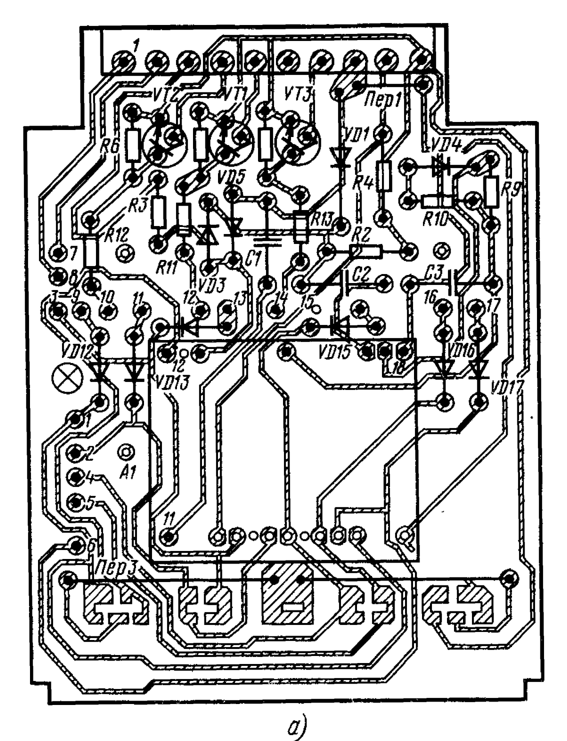
В положении III (диапазон ДМВ) переключателя S1 открыт транзистор VT3 (открывающий ток протекает через цепь: +12 В, резисторы R7, R13, контакт 5 (S1), диод VD16, вывод 4 микросхемы D1, корпус). Через открытый транзистор VT3 напряжение 12 В поступает на контакт 4 (Ш) и далее через ПС-2—на селектор каналов.

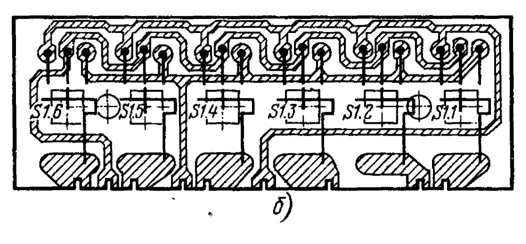
Элементы блока УВП-3-32 расположены на четырых печатных платах (рис. 5.8): основной (*а*), переключателей (*б*), индикации (*в*), регуляторов настройки (*г*).

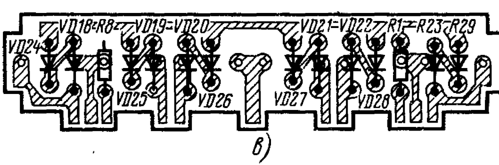
5.7. Плата согласования ПС-2

Плата согласования формирует и коммутирует питающие напряжения УВП-3-32 и селектор ТВ каналов и согласовывает их с модулем АПЧГ. Принципиальная схема ПС-2 приведена на рис. 5.9. Она содержит: источник напряжения —7 В, стабилизатор напряжения 27 В и сумматор напряжения 27 В и АПЧГ.

Стабилизированное напряжение 27 В образуется из напряжения 48 В стабилитронами VD1 и VD2. Резисторы R5 и R6 — балластные. Конденсатор C3 отфильтровывает параболическую составляющую напряжения источника 48 В. Сумматор напряжеиий 27 В и АПЧГ выполнен на полевом транзисторе VT1 Напряжение АПЧГ поступает на затвор VT1 и, выделяясь на резисторе R1 в цепи истока VT1, складывается с напряжением 27 В. Суммарное напряжение 30 В используется как питающее напряжение настройки в УВП (через контакт 9). Диод VD3 коммутирует напряжения 12 и —7 В для питания селекторов каналов. Напряжение —7 В формируется выпрямлением диодом VD5 строчного импульса отрицательной полярности, поступающего на вывод 1 платы согласования. Резистор R4 и конденсатор C2 отфильтровывают переменную состав-







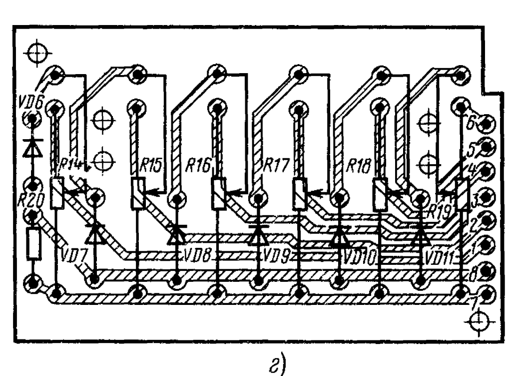


Рис. 5.8. Монтажные схемы печатных плат УВП-3-32:

а — основная плата; *б* — плата переключателей; *в* — плата индикации; *г* — плата регуляторов настройки

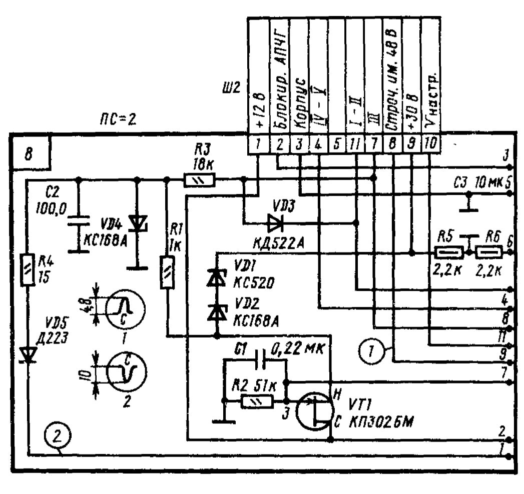


Рис. 5.9. Принципиальная схема платы согласования ПС-2

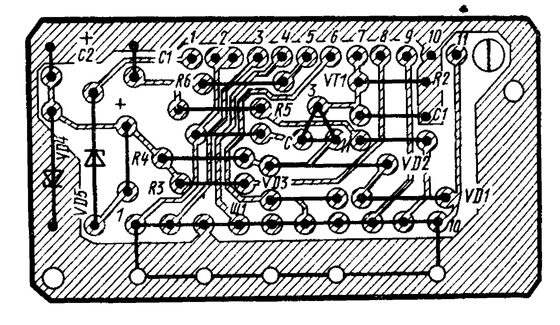


Рис. 5.10. Монтажная схема печатной платы согласования ПС-2

ляющую источника. Стабилитрон VD4 ограничивает выходное напряжение минусового источника питания до уровня 7 В.

Конструктивно модуль ПС-2 смонтирован на печатной плате из фольгированного гетинакса ГОФ толщиной 1,5 мм (рис. 5.10). Провода входных цепей соединены с выводами платы с помощью пайки. Выходной разъем ПС-2 сочленяется непосредственно с входным разъемом устройства УВП-3-32.

5.8. Блок радиоканала БРК-1М

Принципиальная схема блока приведена на рис. 5.12. Принцип работы блока и входящих в него модулей МВУ, МЦ, МВУ RGB,

5 Зак. 1280

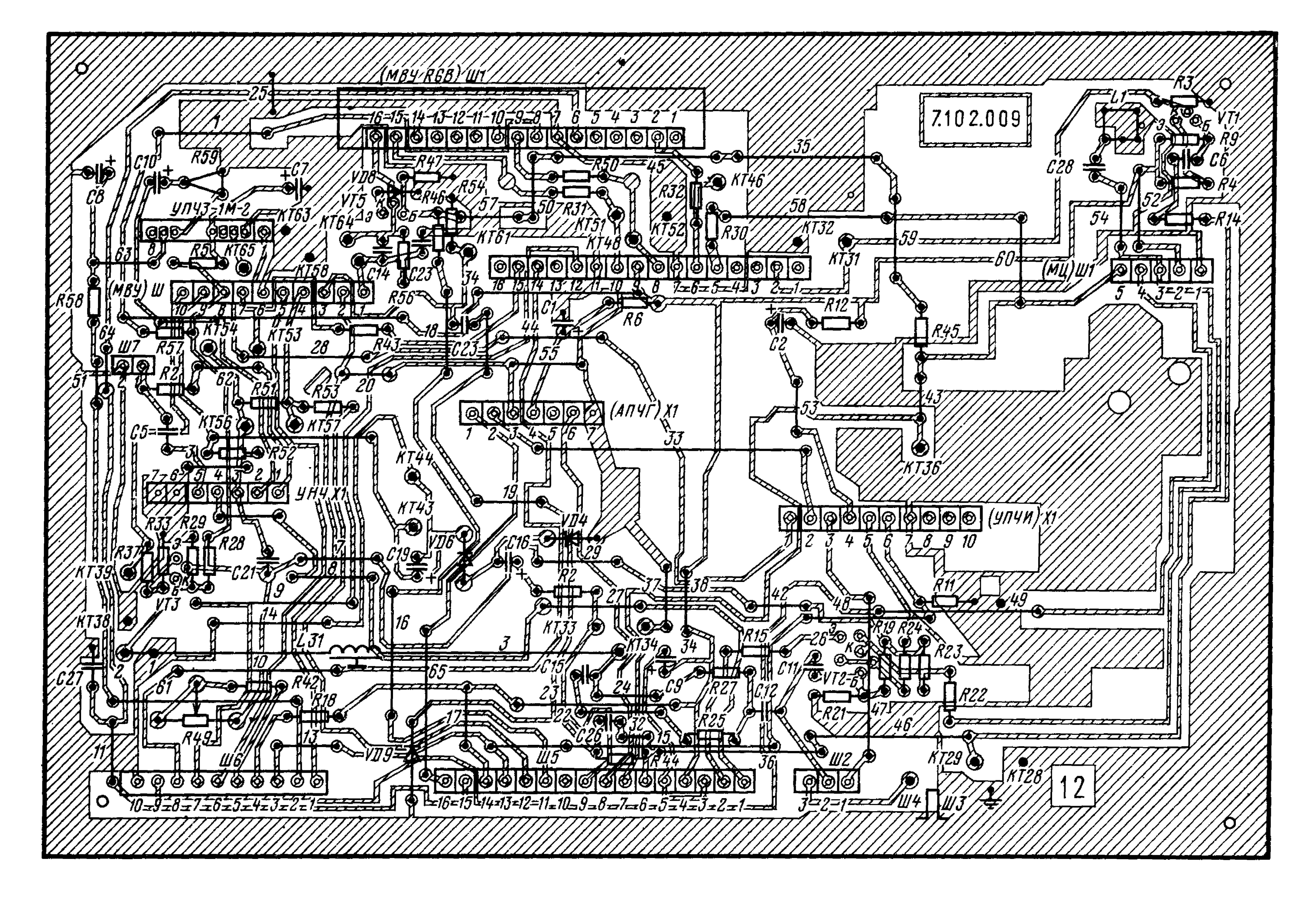


Рис. 5.11. Монтажная схема печатной платы БРК-1М

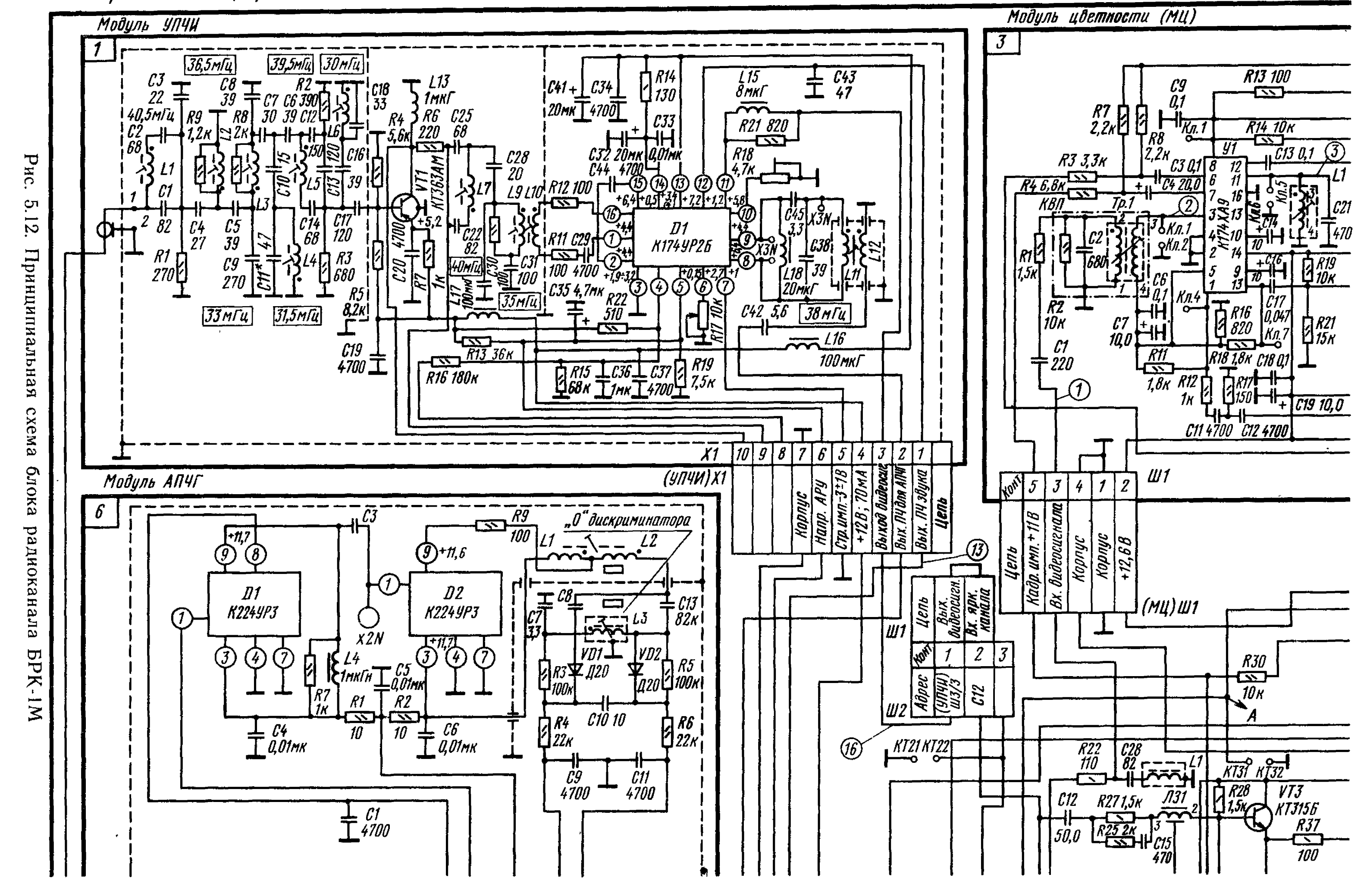
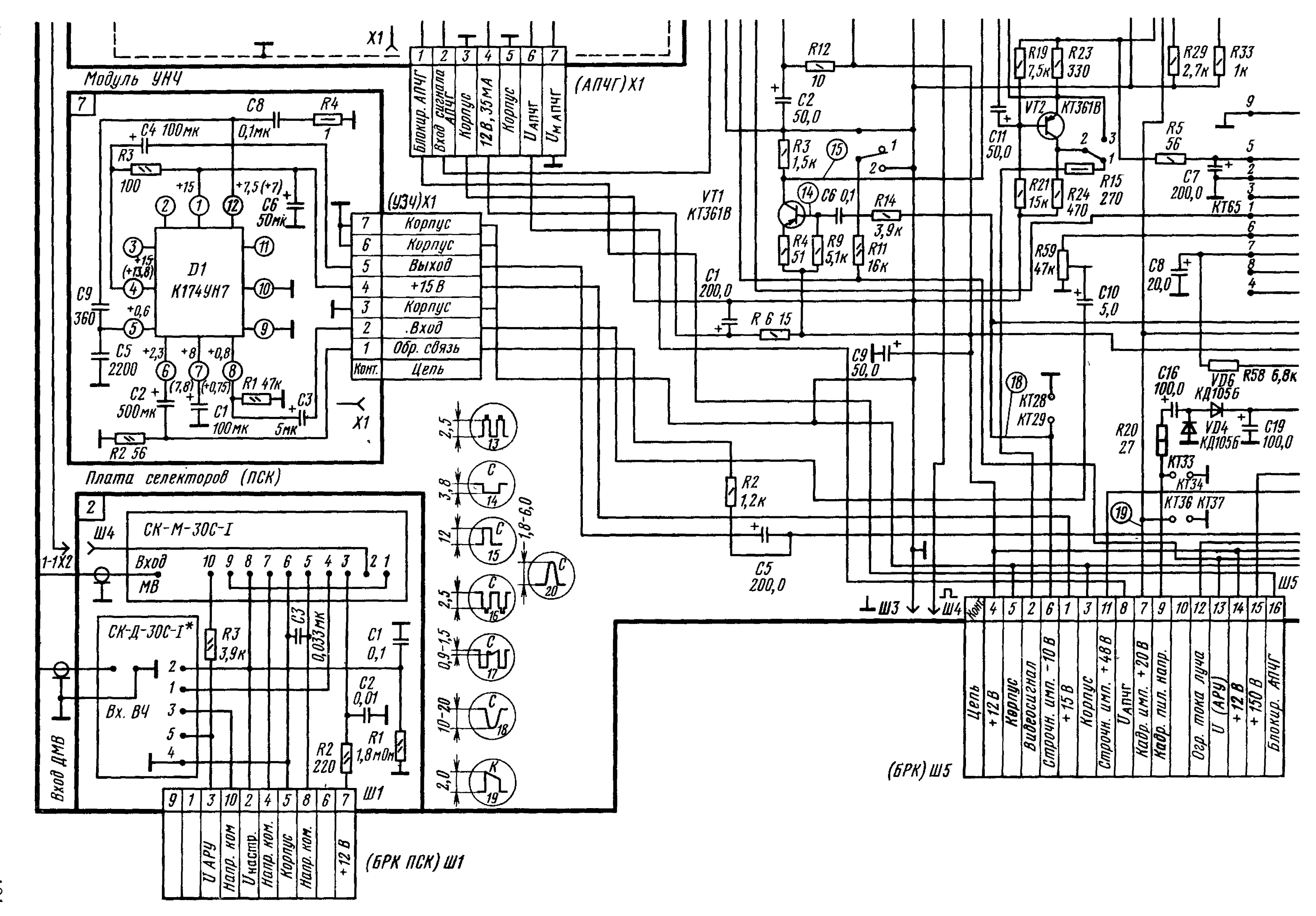
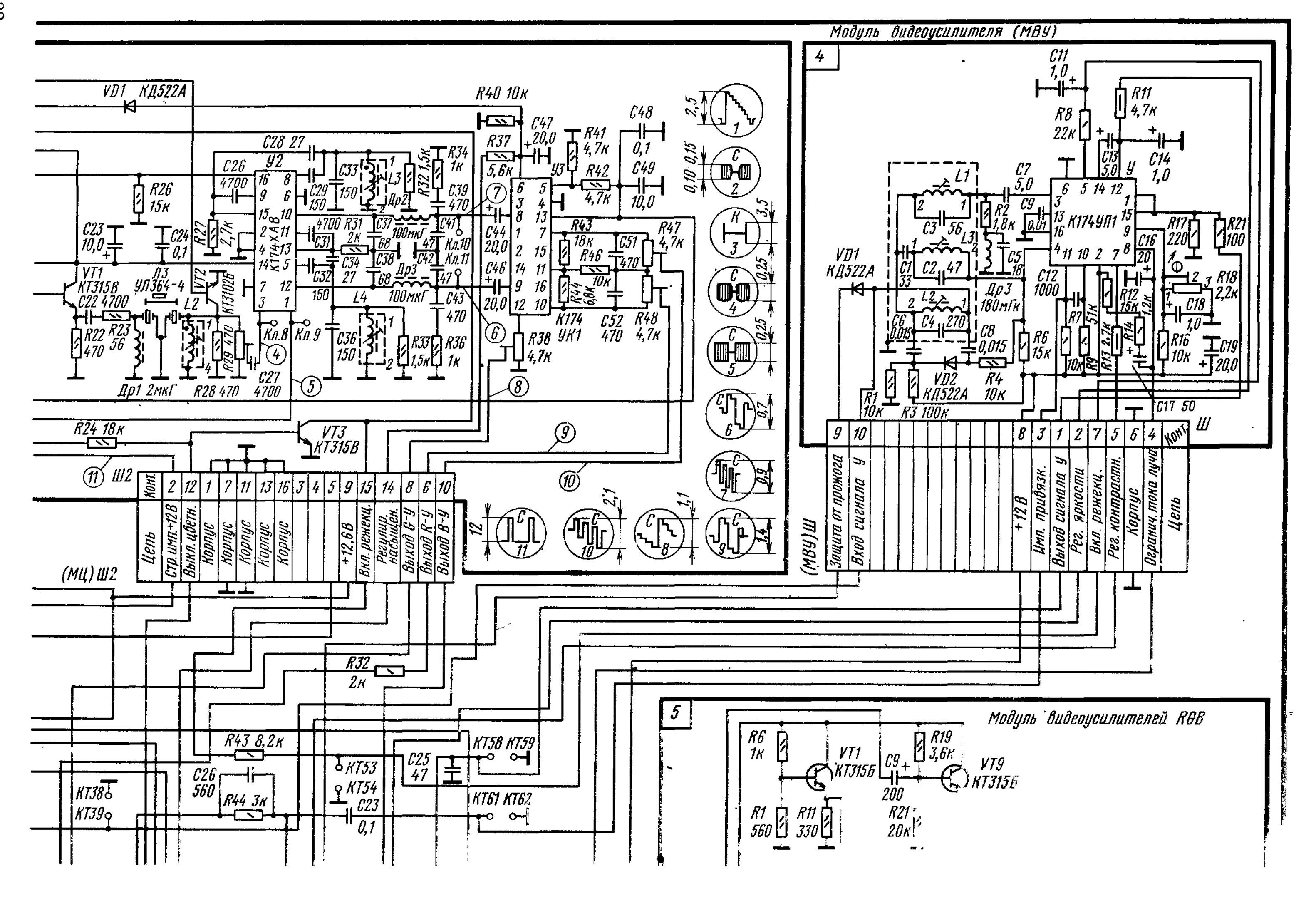
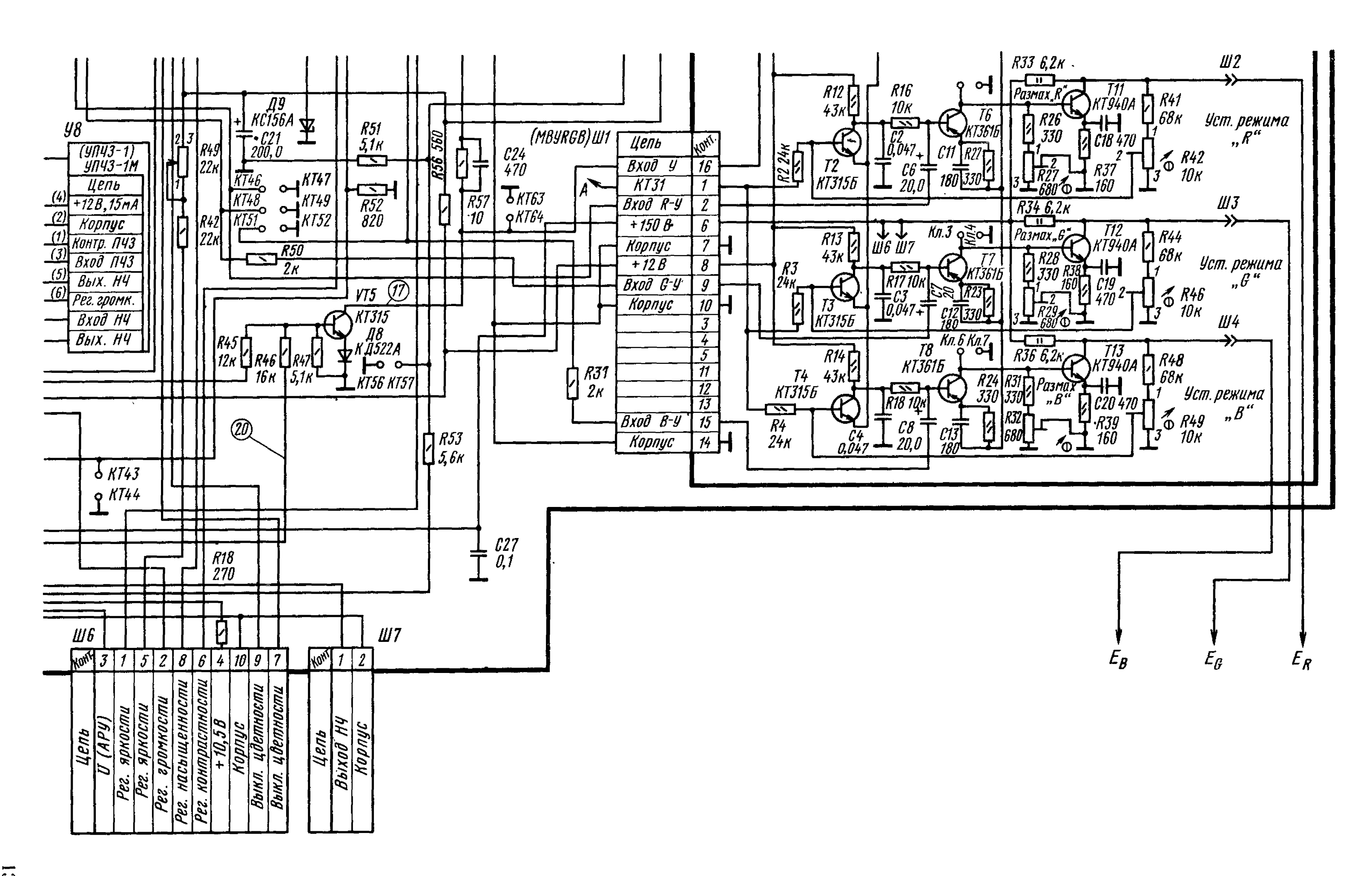


Рис. 5.12. Принципиальная схема блока радиоканала БРК-1М



X1
(АПЧГ)X1
Блокир. АПЧГ
Вход сигнала АПЧГ
Корпус
12 В, 35 мА
Корпус
$U_{АПЧГ}$
$U_{М\ АПЧГ}$
Модуль УНЧ
7
C8 0,1мк
R4 1
C4 100мк
R3 100
+15
+7,5 (+7)
C6 50мк
D1 К174УН7
+15 (+13,8)
+0,6
C9 360
C5 2200
+2,3
+8
+0,8
(7,8)
(+0,75)
R1 47к
C3 5мк
C2 500мк
C1 100мк
R2 56
(УЗЧ)X1
Корпус
Корпус
Выход
+15 В
Корпус
Вход
Обр. связь
Конт.
Цепь
Плата селекторов (ПСК)
2
Ш4
СК-М-30С-I
Вход
МВ
1-1X2
СК-Д-30С-I*
R3 3,9к
C3 0,033мк
C1 0,1
C2 0,01
R1 1,8мОм
R2 220
Вх. ВЧ
Вход ДМВ
Ш1
U АРУ
Напр. ком
$U_{настр.}$
Напр. ком.
Корпус
Напр. ком.
+12 В
(БРК ПСК) Ш1
R12 10
C2 50,0
R3 1,5к
VT1 КТ361В
C6 0,1
R14 3,9к
R4 51
R9 5,1к
R11 16к
C1 200,0
R6 15
C9 50,0
R2 1,2к
C5 200,0
R19 7,5к
R23 330
VT2 КТ361В
C11 50,0
R21 15к
R24 470
R15 270
R29 2,7к
R33 1к
R5 56
C7 200,0
КТ65
R59 47к
C10 5,0
C8 20,0
C16 100,0
VD6 КД105Б
R58 6,8к
VD4 КД105Б
C19 100,0
R20 27
КТ28
КТ29
КТ33
КТ34
КТ36 КТ37
Ш3
Ш4
Ш5
Конт.
Цепь
+12 В
Корпус
Видеосигнал
Строчн. имп. -10 В
+15 В
Корпус
Строчн. имп. +48 В
$U_{АПЧГ}$
Кадр. имп. +20 В
Кадр. пил. напр.
Огр. тока луча
U (АРУ)
+12 В
+150 В
Блокир. АПЧГ
(БРК) Ш5
2,5
3,8
12
2,5
0,9–1,5
10–20
2,0
1,8–6,0


Модуль видеоусилителя (МВУ)
4
VD1 КД522А
R40 10к
C28 27
У2
C26 4700
R26 15к
C23 10,0
C24 0,1
R27 2,7к
К174ХА8
C29 150
C33 150
L3
Др2
R32 1,5к
R34 1к
C39 470
C31
R31 2к
C34 27
C37 68
C38 68
100мкГ
C41
C42 47
Кл.10
Кл.11
C32
150
Др3
100мкГ
C43 470
L4
C36 150
R33 1,5к
R36 1к
VT1 КТ315В
C22 4700
Л3 УЛ364-4
VT2 КТ3102Б
L2
R22 470
R23 56
R29 470
R28 470
Др1 2мкГ
C27 4700
Кл.8
Кл.9
R37 5,6к
C47 20,0
R41 4,7к
R42 4,7к
У3
C48 0,1
C49 10,0
C44 20,0
C46 20,0
R43 18к
R46 10к
R44 6,8к
C51 470
C52 470
R47 4,7к
R48 4,7к
К174 УК1
R38 4,7к
R24 18к
VT3 КТ315В
Ш2
Конт.
Цепь
Стр.имп.+12В
Выкл. цветн.
Корпус
+12,6В
Вкл. режекц.
Регулир. насыщен.
Выход G-Y
Выход R-Y
Выход B-Y
(МЦ) Ш2
C11 1,0
R11 4,7к
R8 22к
C13 5,0
C14 1,0
C7 5,0
L1
C3 56
R2 1,8к
C9 0,01
К174УП1
R17 220
R21 100
VD1 КД522А
C1 33
C2 47
L2
C4 270
C6 0,015
C5 18
C12 1000
Др3 180мГк
C8 0,015
R7 10к
R9 51к
R13 2,7к
R12 15к
R14 1,2к
C16 20
R18 2,2к
C18 1,0
R16 10к
C19 20,0
R6 15к
R1 10к
R3 100к
VD2 КД522А
R4 10к
C17 50
Ш
(МВУ) Ш
Защита от прожога
Вход сигнала Y
+12 В
Имп. привязк.
Выход сигнала Y
Рег. яркости
Вкл. режекц.
Рег. контрастн.
Корпус
Огранич. тока луча
Цепь
R32 2к
R43 8,2к
C26 560
R44 3к
C23 0,1
C25 47
KT38
KT39
KT53
KT54
KT58
KT59
KT61
KT62
5
Модуль видеоусилителей RGB
R6 1к
VT1 КТ315Б
C9 200
R19 3,6к
VT9 КТ315Б
R1 560
R11 330
R21 20к



У8
(УПЧЗ-1)
УПЧЗ-1М
Цепь
+12 В, 15 мА
Корпус
Контр. ПЧЗ
Вход ПЧЗ
Вых. НЧ
Рег. громк.
Вход НЧ
Вых. НЧ
(4)
(2)
(1)
(3)
(5)
(6)
Д9
КС156А
С21
200,0
R51
5,1к
R52
820
R49
22к
R42
22к
R50
2к
КТ46
КТ47
КТ48
КТ49
КТ51
КТ52
R56 560
R57
10
С24
470
КТ63
КТ64
VT5
КТ315
Д8
КД522А
КТ56 КТ57
R45
12к
R46
16к
R47
5,1к
R53
5,6к
КТ43
КТ44
С27
0,1
R18
270
(MBYRGB) Ш1
Цепь
Конт.
Вход У
16
КТ31
1
Вход R-У
2
+150 В
6
Корпус
7
+12 В
8
Вход G-У
9
Корпус
10
3
4
5
11
12
13
Вход В-У
15
Корпус
14
А
R31
2к
R2 24к
R12
43к
Т2
КТ315Б
R16
10к
С2
0,047
С6
20,0
Т6
КТ361Б
С11
180
R22
330
R33 6,2к
Размах „R“
Т11
КТ940А
R26
330
R27
680
С18 470
R37
160
R41
68к
R42
10к
Ш2
Уст. режима
„R“
R3
24к
R13
43к
Т3
КТ315Б
Ш6 Ш7
R17 10к
С3
0,047
С7
20
Кл.3
Кл.4
Т7
КТ361Б
С12
180
R23
330
R34 6,2к
Размах „G“
Т12
КТ940А
R28
330
R38
160
R29
680
С19
470
R44
68к
R46
10к
Ш3
Уст. режима
„G“
R4
24к
R14
43к
Т4
КТ315Б
С4
0,047
R18 10к
С8
20,0
Т8
КТ361Б
Кл.6 Кл.7
С13
180
R24
330
R36 6,2к
R31
330
R32
680
Размах
„В“
Т13
КТ940А
С20 470
R39
160
R48
68к
R49
10к
Ш4
Уст. режима
„В“
E_B
E_G
E_R
Ш6
Конт.
3
1
5
2
8
6
4
10
9
7
Цепь
U (АРУ)
Рег. яркости
Рег. яркости
Рег. громкости
Рег. насыщенности
Рег. контрастности
+10,5 В
Корпус
Выкл. цветности
Выкл. цветности
Ш7
Конт.
1
2
Цепь
Выход НЧ
Корпус

общих для БРК-1М и БРК, описаны в § 4.3—4.6. В отличие от БРК в блоке БРК-1М применены два дополнительных модуля ПСК и АПЧГ (унифицированный модуль УМ1-4), модуль УПЧЗ-1М (взамен УПЧЗ-1). В модуле МВУ RGB для повышения стабильности уровня черного видеосигнала на базы транзисторов VT2—VT4 через контакт 1 разъема Ш1 и резисторы R2—R4 модуля подаются положительные строчные импульсы обратного хода. Транзисторы открываются только на время действия этих импульсов. В результате осуществляется фиксация видеосигнала к вершинам гасящих импульсов независимо от насыщенности изображения и уровня шумов в видеосигнале. Модули блока БРК-1М крепятся на плате (рис. 5.11), которая отличается от платы БРК распечаткой под модуль УПЧЗ-1М.

5.9. Плата селекторов каналов ПСК

Плата ПСК предназначена для установки и обеспечения взаимодействия селекторов каналов СК-М-30-1 и СК-Д-30-1. Принципиальная схема ПСК приведена на рис. 5.12 (блок 2). Радиосигнал в диапазоне МВ поступает на вход селектора СК-М-30, а радиосигнал в диапазоне ДМВ — на вход селектора СК-Д-30. Выход селектора СК-Д-30 (вывод 1) соединен с входом смесителя СК-М-30 (вывод 4), который работает в ДМВ диапазоне как усилитель. Сигнал ПЧ снимается с разъема Ш4. Питание и коммутация селекторов каналов осуществляется через разъем Ш1. Элементы С2, R2, С1, R1 и С3— развязывающие фильтры в цепях питания и настройки селекторов каналов. Резистор R3 увеличивает глубину регулирования усиления селектора СК-М-30 по цепи АРУ.

Конструктивно ПСК смонтирована на печатной плате (рис. 5.13) из фольгированного гетинакса типа ГОФ толщиной 1,5 мм. Плата селекторов каналов крепится к БРК с помощью двух винтов М3×10. В ПСК отсутствуют регулировочные элементы. Поэтому после установки на плату предварительно проверенных селекторов каналов достаточно провести внешний контроль ПСК и проверку подаваемых через разъем Ш1 входных напряжений.

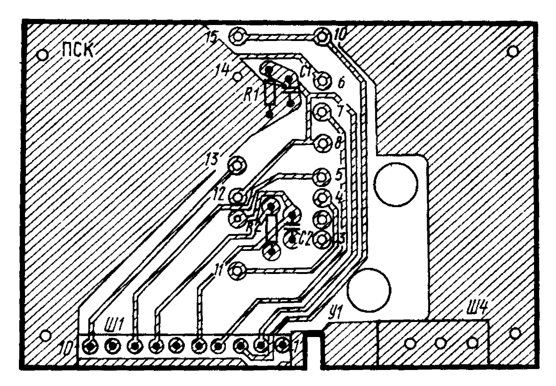


Рис. 5.13. Монтажная схема печатной платы селектора каналов

На рис. 5.14 приведены схемы соединений, обеспечивающие коммутацию цепей питания селекторов каналов. Напряжения настройки и коммутации поступают на селекторы с УВП через платы согласования. Коммутация напряжений осуществляется переключателем S, функции которого в БВТП выполняют транзисторы VT4—VT6 и переключатель S7 (см. рис. 5.3), а в УВП — транзисторы VT1—VT3 и переключатели S1—S6 (см. рис. 5.7).

В положении I переключателя S (для схемы на рис. 5.14, *а*) напряжение 12 В через контакты Ш/9 (БВТП), 9 (ПС-1) и Ш1/8 (ПСК) поступает на вывод 5 селектора каналов СК-М-30. Напряжение —7 В через контакты Ш/3, 3, Ш1/4 соответствующих блоков подается на вывод 7 селектора СК-М-30. В это время питающее напряжение на выводе 3 селектора СК-Д-30 отключено.

В положении I переключателя S (для схемы на рис. 5.14, *б*) напряжение 12 В через контакты Ш/6, 6, Ш1/8 подается на вывод 5 селектора СК-М-30. Диод VD 3 в ПС-2 закрыт, и напряжение —7 В через резистор R3 и контакты 8, Ш1/4 (ПСК) поступает на вывод 7 селектора СК-М-30.

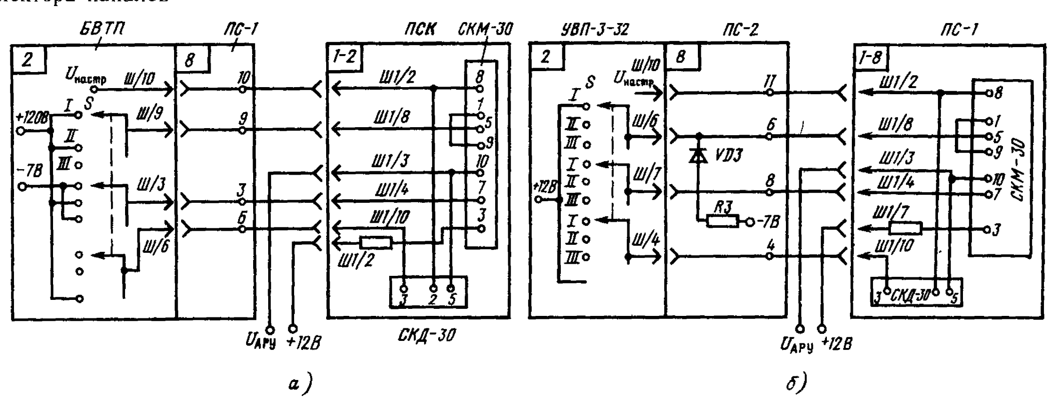


Рис. 5.14. Схема соединения платы согласования ПС-1 с БВТП (*а*) и платы согласования ПС-2 с УВП-3-32 (*б*)

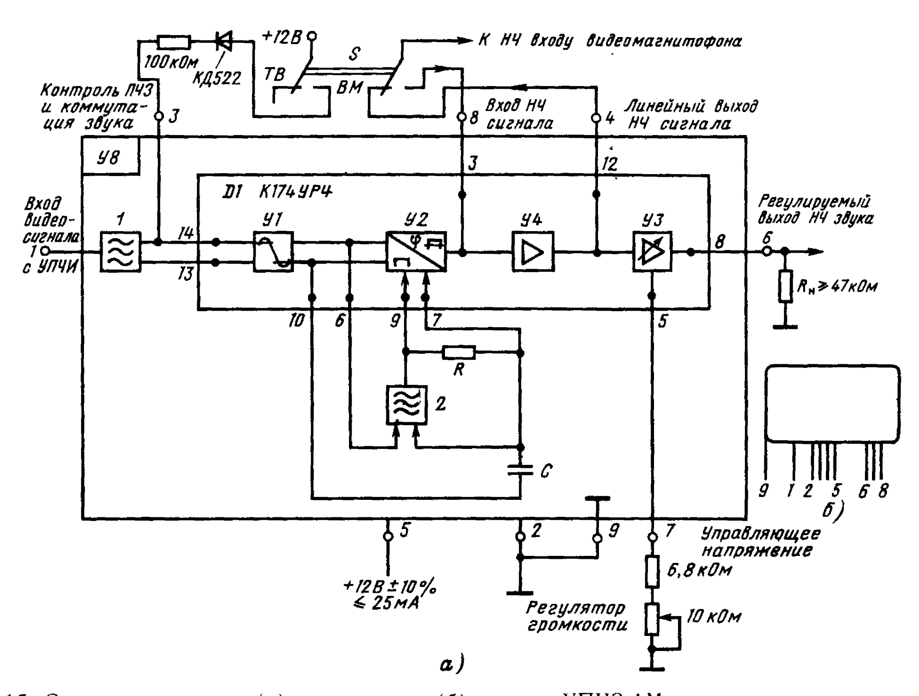


Рис. 5.15. Структурная схема (*а*) и цоколевка (*б*) модуля УПЧЗ-1М

1, 2 — пьезокерамические фильтры 6,5 мГц; У1 — усилитель-ограничитель; У2 — фазовый детектор; У3 — регулируемый усилитель; У4—УЗЧ; S — переключатель режима работы с приема звукового сопровождения ТВ программы на прием звука с видеомагнитофона

Напряжение питания селектора СК-Д-30 отключено, т. е. для обеих схем соединений обеспечивается прием сигналов в диапазоне ТВ каналов 1—5.

В положении II переключателя S для схемы рис. 5.14, *а* напряжение 12 В поступает одновременно на выводы 5 и 7 селектора каналов СК-М-30, а для схемы на рис. 5.14, *б* — на контакт Ш/7 (УВП-3-32). Диод VD3 (ПС-2) открывается и 12 В поступает одновременно на выводы 5 и 7 селектора каналов СК-М-30. Для обеих схем обеспечивается прием сигналов в диапазоне ТВ каналов 6—12.

В положении III переключателя S (для схемы на рис. 5.14, *а*) напряжение 12 В подается через контакты Ш/6 (УВП-3-32), 6 (ПС-1) и Ш1/10 (ПСК) — на вывод 3 селектора СК-Д-30. Одновременно на вывод 7 СК-М-30 поступает —7 В, отключая его входную и гетеродинную часть. В положении III переключателя S (для схемы на рис. 5.14, *б*) напряжение 12 В поступает на вывод 3 СК-Д-30 через контакты Ш/4, 4, Ш1/10 соответствующих блоков. Диод VD3 закрыт, и напряжеиие —7 В поступает через резистор R3 и контакты 8, Ш1/4 на вывод 7 СК-М-30. Таким образом, для обеих схем обеспечивается режим работы диапазона ДМВ.

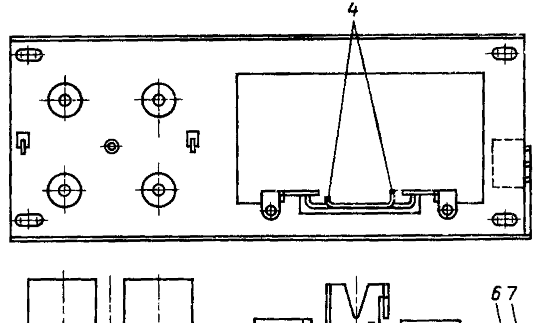
Положения переключателя S соответствуют: I — диапазонам I и II МВ (каналы 1—5); II — диапазону III МВ (каналы 6—12); III—диапазону ДМВ (IV, V диапазоны частот).

5.10. Модуль УПЧЗ-1М

Модуль УПЧЗ-1М выполнен на базе микросхемы D1 (рис. 5.15). Принцип работы модуля аналогичен описанному для УПЧЗ-1 и (см. § 4.7) отличается от него наличием линейного выхода и коммутации звукового сопровождения с видеомагнитофона. Для этой цели в микросхему D1 введен дополнительный предусилитель 4. В положении «ТВ» переключателя S каскад 1 микросхемы открыт и пропускает сигнал ПЧ звука, поступающий с УПЧИ. На выходе 6 модуля будет сигнал звукового сопровождения принимаемого изображения. С линейного выхода усилителя УЧ 4 снимается нерегулируемый НЧ сигнал и подается на видеомагнитофон. В положении «ВМ» переключателя S на вывод 3 модуля УПЧЗ-1М и далее на вход усилителя У1 микросхемы D1 поступает положительное напряжение, закрывающее его. Одновременно на вывод 8 с видеомагнитофона поступает НЧ сигнал, который после усиления усилителями У4 и У3 микросхемы поступает на выход 6 модуля. Цоколевка модуля приведена на рис. 5.15, *б*.

5.11. Конструктивные особенности

Телевизор «Электроника Ц-401 М» отличается от базовой модели «Электроника



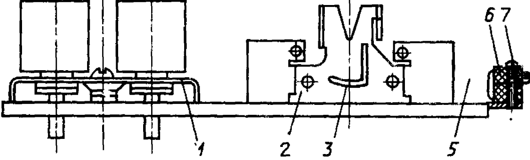


Рис. 5.16. Блок управления

Ц-401» внешним видом и узлами крепления блока управления.

Блок управления (рис. 5.16) телевизора конструктивно выполнен в виде основания, на котором закреплены скоба с потенциометрами 1 и кронштейн 2 для установки устройства выбора программ. Кронштейн имеет рычажок 3, который входит в пазы нижней крышки УВП, обеспечивая фиксацию и выдвижение устройства. Установка УВП в кронштейн производится путем совмещения его выступов 4 с направляющими нижней крышки УВП. При установке УВП в рабочее положение своим корпусом УВП нажимает на пружину 5 и на кнопку микропереключателя 6, включая, таким образом, систему АПЧГ (7 — винты юстировки микропереключателя). Для фиксации УВП в рабочем положении необходимо выдвинуть его вперед до отказа и затем задвинуть до упора. Чтобы вывести УВП из фиксированного положения следует слегка нажать на его корпус. Для снятия УВП с кронштейна нужно выдвинуть его вперед сначала примерно наполовину, отвести рычажок кронштейна влево (подступ к нему снизу, со стороны шасси телевизора) и затем полностью выдвинуть УВП. На разъем УВП надеть плату согласования, запаянную в основной жгут телевизора.

5.12. Особенности проверки и регулировки

Проверку и регулировку телевизора нужно проводить в следующей последовательности:

проверить и установить рабочие режимы;

проверить блок выбора программ;

установить устойчивое изображение на экране телевизора;

провести фокусировку изображения;

провести центровку, регулировку линейности, коррекцию геометрических искажений растра;

осуществить сведение лучей и регулировку чистоты полей;

отрегулировать баланс белого цвета;

отрегулировать цветность изображения,

установить ограничение тока луча;

проверить звуковой тракт;

провести контроль работоспособности темы АПЧГ;

проверить работу системы размагничивания;

окончательно проверить телевизор.

Регулировку телевизора следует проводить в основном в соответствии с рекомендациями, приведенными в § 4.15.

Специфические особенности регулировки отражены далее.

Проверка блока УВП. Контроль блока нужно проводить в следующей последовательности:

легким нажатием на корпус вывести блок из фиксированного положения. Выдвигая блок до отказа, проверить его на отсутствие перекосов и заеданий. Установить блок в фиксированное положение;

омметром проконтролировать работу микропереключателя АПЧГ. В рабочем положении блока УВП вывод 7 платы согласования ПС-2 должен соединяться (рис. 5.1) с контактом 8 соединителя Ш5 блока У1, а в выдвинутом положенни — с корпусом телевизора. В случае необходимости произвести с помощью винта 7 (рис. 5.16) юстировку микропереключателя с пружиной.

включить телевизор и после появления засвеченного растра на экране проверить качество переключения и индикации ТВ каналов. Устанавливая переключатели диапазонов УВП в положения I, II, III, проверить рабочие режимы УВП (БВТП) согласно табл. 5.4, 5.1;

выключая и включая телевизор проверить приоритет включения первого канала блока. Приоритет включения первого канала должен восстанавливаться не позже, чем через 10 с после повторного включения телевизора;

выдвинуть до упора блок выбора программ и установить переключатели диапазонов в положения, соответствующие приему ТВ сигналов;

произвести ручную настройку телевизора на прием ТВ программ и проверить качество их переключения. Установить блок в фиксированное положение.

Контроль работоспособности системы АПЧГ нужно проводить в следующей последовательности:

подсоединить вольтметр к контакту 1-Ш5/8 (рис. 5.1);

при выдвинутом блоке выбора программ («АПЧГ» отключено») произвести ручную настройку гетеродина на оптимальный прием ТВ программ. При этом показания вольтметра должны составлять —1...1 В. В противном случае нужно подстроить контур 1-6L3 (нуль дискриминатора, рис. 5.11);

расстроить гетеродин от оптимального качества приема изображения, вращая ручку регулятора настройки против часовой стрелки до появления звукового фона или искажения изображения. При этом показание вольтметра должно измениться не менее, чем до —6 В;

установить блок выбора программ в рабочее положение («АПЧГ включено»). Качество звука

должно восстановиться, а изображение стать близким к оптимальному. При этом показание вольтметра должно составлять —1...+1 В;

выдвинуть блок выбора программ. Произвести расстройку гетеродина от оптимального приема изображения, вращая ручку регулятора настройки по часовой стрелке до появления дефектов изображения. При этом показание вольтметра должно измениться не менее, чем до 6 В;

установить блок выбора программ в рабочее положение. Качество изображения должно быть близким к оптимальному, без дефектов синхронизации и помех. При этом показание вольтметра должно составлять —1...1 В.

Окончательная проверка телевизора. Окончательную оценку качества телевизора следует производить в соответствии с рекомендациями § 4.15 и вместе с этим:

произвести внешний осмотр блока выбора программ, проверить переключение и индикацию каналов, приоритет включения первого канала, работоспособность системы АПЧГ;

после проверки телевизора следует выдвинуть блок выбора программ и установить его переключатели диапазонов в следующее положение, соответствующее передаваемым в данной местности ТВ программам:

I — 1—5-й ТВ каналы } — МВ
II — 6—12-й ТВ каналы }
III — 21—60-й ТВ каналы —ДМВ.

Произвести ручную настройку на оптимальный прием ТВ программ. Установить блок выбора программ в рабочее (фиксированное) положение.

5.13. Возможные неисправности

Здесь рассматриваются лишь дефекты, связанные с отказами устройств переключения телевизионных каналов. Остальные неисправности для телевизоров «Электроника Ц-401/401 М рассмотрены в § 4.16.

Нет приоритета включения первого канала. Возможные причины: дефект конденсатора С3 в УВП и цепи VD16, С3 в БВТП (проверить, неисправный элемент заменить); дефект микросхемы в блоке (проверить рабочие режимы и цепи ее питания и при их исправности заменить микросхему).

Не переключаются ТВ каналы. Возможные причины: обрыв цепи прохождения положительного строчного импульса от вывода 9 У8 до вывода 16 микросхемы D1 в УВП (проверить микросхему и элементы R3, VD3, VD5 в УВП); отсутствует контакт в кнопочных переключателях программ (необходимо омметром проверить качество контактов SB1—SB6 в УВП или S1—S6 в БВТП и обнаруженный дефект устранить); дефект микросхемы в блоке выбора программ (проверить режимы работы микросхемы и цепи ее питания и при их исправности заменить микросхему).

Нет настройки на всех ТВ каналах. Возможные причины: дефект в цепях питания коммутации и настройки селекторов каналов (вольтметром проверить указанные цепи); при отсутствии напряжения 30 В следует проверить исправность элементов R4, VD2, VD3 в ПС-1 и R5, R6, С3, VD1, VD2 в ПС-2; при отсутствии напряжений коммутаций и настройки (табл. 5.3, 5.5) следует проверить исправность цепей 12, 30 В (транзистор VT4 в БВТП либо VT1 в УВП; при исправных цепях следует заменить микросхему в блоке выбора программ); дефект селектора каналов (следует проверить его рабочие режимы, целостность цепей питания в ПСК и при их исправности заменить селектор каналов).

Нет настройки на ТВ каналах одного из диапазонов волн. Возможные причины: дефект цепей питания и коммутации селекторов каналов. Вольтметром проверить эти цепи. Если нет напряжения 12 В, то следует проверить исправность транзистора VT4 в БВТП или VT1 в УВП. Если отсутствует —7 В, то нужно проверить исправность диода VD3, элементов этого источника: VD4, VD5, R4, С2, R3, в ПС-2 (аналогично VD1, VD4, R6, С3 в ПС-1) и транзистора VT5 в БВТП (VT2 в УВП). Если цепи коммутации не обнуляются, следует проверить исправность транзисторов VT1—VT3 в УВП (VT4—VT6 в БВТП).

Нет настройки на одном из ТВ каналов. Возможная причина: дефект цепей напряжения настройки. Следует проверить рабочие режимы (табл. 5.1, 5.4). В случае их несоответствия следует проверить исправность регулятора настройки (качество контакта его движка) и режимы электродов микросхемы в блоке выбора программ (табл. 5.1, 5.4). Неисправный элемент заменить.

Дефекты изображения и звука (отсутствует синхронизация, захват шумами и т. д.) при переключении каналов, включении системы АПЧГ и телевизора. Возможные причины:

неоптимальная ручная настройка на ТВ канал. Необходимо выдвинуть блок выбора программ до отказа. Потенциометром настройки добиться оптимального изображения и звука. Установить блок в рабочее положение и проверить качество переключения ТВ программ;

расстройка модуля АПЧГ. Следует проверить работоспособность системы АПЧГ;

обрыв конденсатора С1 в ПС-2 (С4 в ПС-1). Следует проверить и заменить на исправный.

Не работает система АПЧГ. Возможные причины:

дефект схемы включения системы АПЧГ. Омметром проверить коммутацию контактов 6 микропереключателя S1 (рис. 5.16) при выдвижении блока выбора программ (должны быть замкнуты контакты 1 и 2 S1) и при установке его в рабочее положение (должны быть замкнуты контакты 1 и 3 микропереключателя S1). Если коммутация отсутствует, то следует отогнуть пружину 5 (рис. 5.16) и произвести юстировку микропереключателя с помощью двух винтов его крепления к панели управления таким образом, чтобы ход пружины был достаточен для нажатия на кнопку микропереключателя;

дефект модуля АПЧГ. Следует проверить его работоспособность;

дефект элементов VT1, R1 в УВП. Проверить и устранить неисправность (см. рис. 5.7).

Система АПЧГ работает несимметрично. Если

Таблица 5.1. **Рабочие режимы по постоянному току на выводах микросхемы и разъема блока БВТП телевизора «Электроника Ц-401 М»**

Цепь	Напряжение на выводе, В										
	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	13 - 24
D1	0	0/27	0/27	0/27	—	—	—	0/27	0/27	27	0/12
XP1	0	− 6	—6...12	12	0/12	±2	30	0/12	0,5...27		

Таблица 5.2. **Режимы работы транзисторов блока БВТП по постоянному току телевизора «Электроника Ц-401 М»**

Транзистор	Напряжение на выводе, В			Транзистор	Напряжение на выводе, В		
	Э	Б	К		Э	Б	К
VT1	±2	—5...10	1,5...2,5	VT4	0/12	12/11	12
VT2	3...6	12...13	3...7	VT5	—12/12	12/11	12
VT3	26...29	27...30	31±10%	VT6	0/12	12/11	12

Таблица 5.3. **Рабочие режимы цепей платы ПС-1 телевизора «Электроника Ц-401 М» (рис. 5.4)**

Цепь	Напряжение на выводе, В												
	З	С	И	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Транзистор VT1	±2	12	±2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Входные зажимы ПС-1				—	—	—6...+12	12	±2	0/12	—	45...52	0/12	0,5...27
Разъем Ш1				0	—(6...8)	—6...+12	12	—	0/12	±2	31	0/12	0,5...27

Таблица 5.4. **Рабочие режимы цепей УВП-3-32 телевизора «Электроника Ц-401 М» (рис. 5.7)**

Цепь				Напряжение на выводе, В								
	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12	14
Микросхема D1	0	0/27	0/27	0/27	0/27	0/27	—	0/27	—	11...12	0	Строчный импульс 10...12 В
Разъем Ш1	12	—	0	0/12	0/12	— 6... + 12	Строчный импульс 48 В	30	0,5...27	—	—	—

Таблица 5.5. **Рабочие режимы цепей платы ПС-2 телевизора «Электроника Ц-401 М» (рис. 5.9)**

Цепь	Напряжение на выводе, В													
	З	С	И	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Транзистор VT1	±2	12	±2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Входные зажимы ПС-2	—	—	—	—	12	—	0/12	45...52	0/12	±2	—6...+12	Строчный импульс 48 В	—	0,5...27
Разъем Ш1	—	—	—	12	—	0	0/12	—	0/12	—6...12	Строчный импульс 48 В	30	0,5...27	0

система АПЧГ не работает при расстройке гетеродина в одну из сторон от оптимальной настройки, то следует проверить исправность цепей минусового источника питания VD5, R4, VD4, R1 в ПС-2 (VD1, R6, C3, VD4 в ПС-1), а также элементов VT1, R2 в УВП. Обнаруженный дефект устранить (см. рис. 5.4, 5.7, 5.9).

Нет синхронизации изображения при ручной настройке. Причиной дефекта является потеря емкости конденсатора С3 в ПС-2. Следует проверить и заменить его на исправный.

Нет индикации включения одной из ТВ программ. Дефект вызван неисправностью одной из ламп индикации HL1—HL6 в БВТП или VD24—VD29 в УВП. (рис. 5.3, 5.7). Следует заменить дефектный светодиод.

Справочные данные телевизора «Электроника Ц-401 М» приведены в табл. 5.1—5.5. Приведены рабочие режимы устройств переключателя телевизионных каналов. Рабочие режимы цепей схемы соединения телевизора, блоков радиоканалов разверток и питания, платы кинескопа, намоточные данные приведены в таблицах 4.3—4.8.

6. ТЕЛЕВИЗОРЫ «ЭЛЕКТРОНИКА Ц-430» и «ЭЛЕКТРОНИКА Ц-432»

6.1. Общая характеристика

Телевизоры «Электроника Ц-430» и «Электроника Ц-432» практически идентичны по своему схемному и конструктивному построению. Отличие состоит лишь в том, что в первом телевизоре применено сенсорное устройство выбора программ, а во втором — псевдосенсорное. Поэтому в дальнейшем при описании одинаковых блоков названия телевизоров не будут указываться.

Телевизоры предназначены для приема телевизионных программ цветного изображ ния по стандарту системы СЕКАМ и черно-белого изображения на любом из двенадцати каналов диапазона МВ. В них предусмотрена также возможность установки селектора каналов ДМВ. Устройство выбора телевизионных программ может быть предварительно настроено на любые шесть телевизионных каналов. Телевизоры могут работать как с наружной, так и со встроенной телескопической антенной. Применение двухштыревой (симметричной) телескопической антенны позволяет повысить помехозащищенность приема путем наилучшей ориентации антенны. Эффективная система АРУ обеспечивает уверенный прием при изменении уровня входного сигнала более чем в 800 раз (58 дБ) без дополнительной настройки.

В телевизорах применен цветной кинескоп типа 25ЛК2Ц, отличающийся повышенной яркостью свечения (180 кд/м^2), что особенно важно для переносных моделей. Впервые в отечественной практике в них применены высокоэкономичные импульсные блоки питания с преобразованием напряжения, позволяющие питать телевизор как от сети переменного тока с напряжением от 100 до 260 В (без переключения), так и от аккумуляторной батареи напряжением 12 В при допустимом его изменении от 10,5 до 14,5 В. Применение экономичного блока питания, эффективных схемных и конструктивных решений, высококачественных радиокомпонентов позволило довести энергопотребление телевизоров до 50 Вт, снизить массу менее чем до 9 кг, получить габаритные размеры, не на много превышающие размер кинескопа.

Телевизоры оснащены специальным устройством согласования, позволяющим работать с видеомагнитофонами типа «Электроника» черно-белого и цветного изображения в режимах записи и воспроизведения с автоматическим переключением режимов. В телевизорах имеется возможность прослушивать звуковое сопровождение через наушники; при их подключении к соответствующему гнезду динамическая головка автоматически отключается.

Применение блочно-модульной конструкции при широком использовании микросхем и высококачественных полупроводниковых приборов способствует простоте и удобству эксплуатации и ремонта телевизоров. Удобству эксплуатации и повышению надежности способствуют также следующие эргонометрические функции, реализованные в телевизорах:

автоматическая подстройка частоты гетеродина (с возможностью перехода на ручную подстройку);

автоматическое размагничивание кинескопа при включении телевизора;

автоматическое выключение канала цветности при приеме черно-белой программы;

ручное выключение канала цветности;

гашение яркого пятна на экране после выключения телевизора;

регулировка цветовых тонов.

6.2. Схемы межблочных соединений

В телевизорах применено шесть самостоятельных функциональных блоков и восемь модулей. Функциональную взаимосвязь блоков иллюстрирует схема на рис. 6.1. Обозначения блоков на ней соответствуют заводской документации: А1 — кросcплата, на которой установлены основные модули телевизора; А2 — селектор каналов метровых волн типа СК-М-30; А3 — селектор каналов дециметровых волн типа СК-Д-22; А5 — блок выбора телевизионных

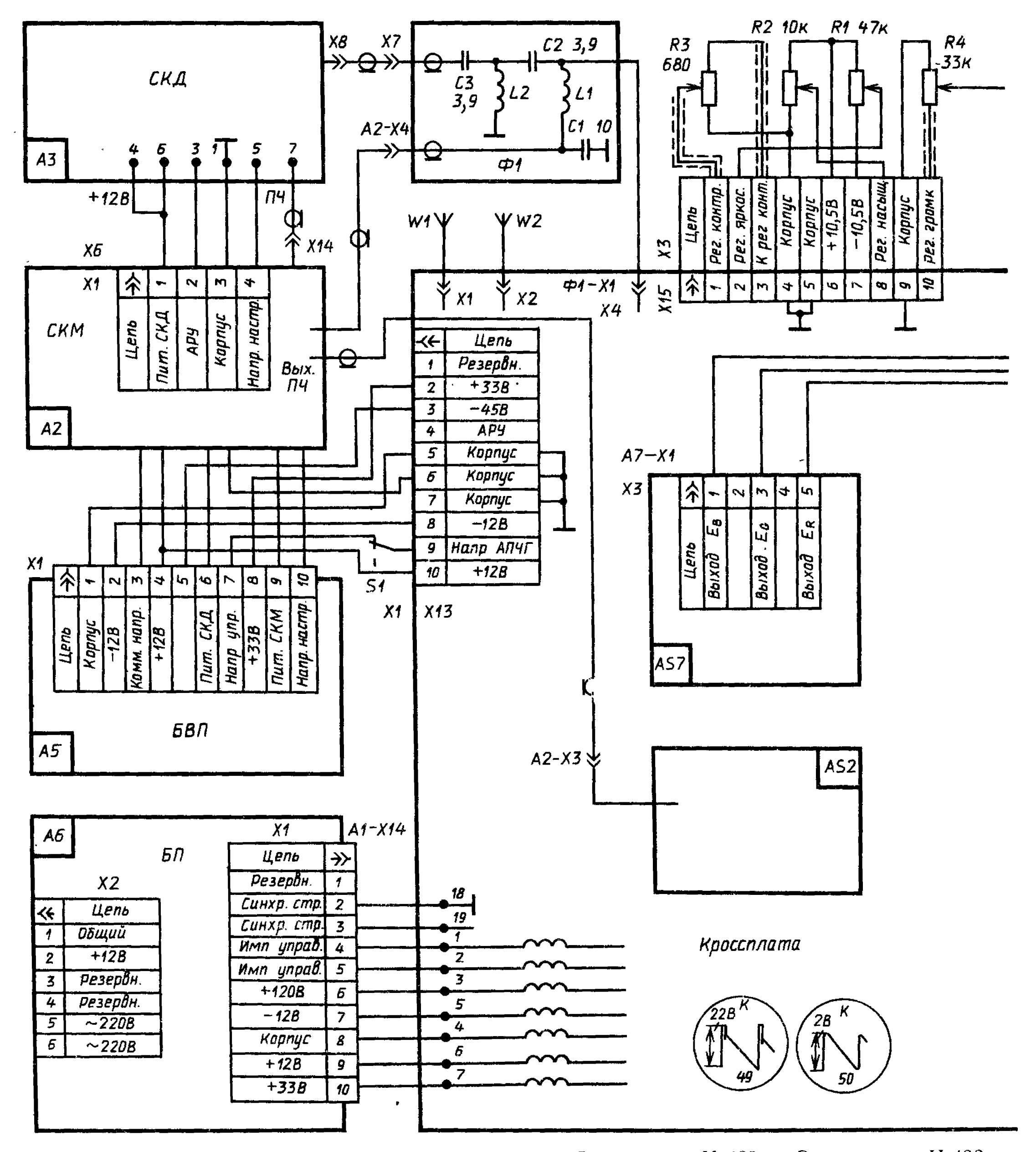
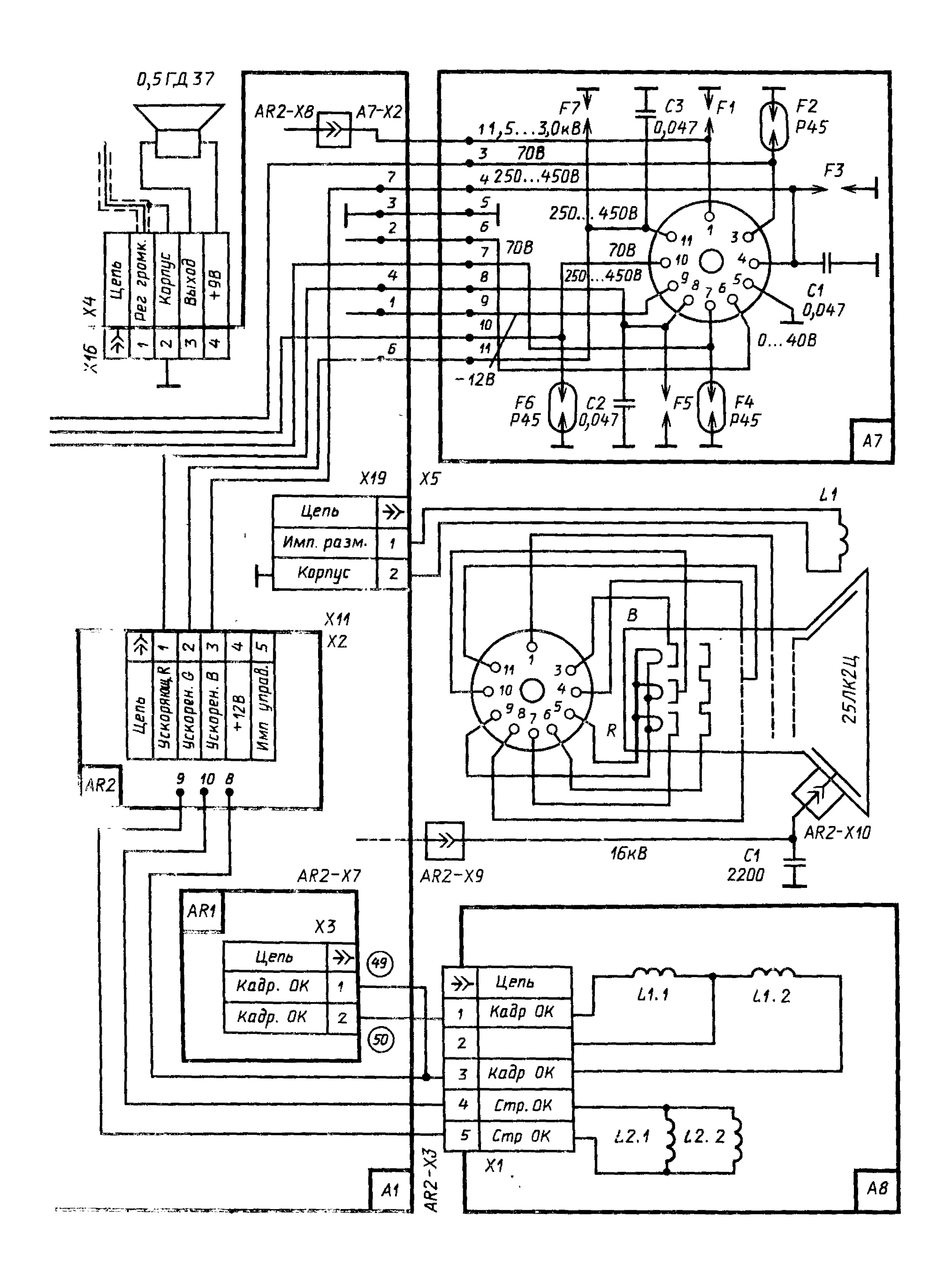


Рис. 6.1. Схема межблочных соединений телевизоров «Электроника Ц-430», «Электроника Ц-432»

программ (БВТП); А6 — блок питания. К отдельным функциональным блокам относится кинескоп с платой А7 и отклоняющей системой А8.

На кроссплате А1 установлены следующие модули: AS1 — антенный блок; AS2 — модуль УПЧИ; AS3 — модуль УПЧЗ; AS4 — модуль УЗЧ; AS5 — модуль АПЧГ; AS6 — блок цветности; AS7 — модуль видеоусилителей; AR1 — модуль кадровой развертки; AR2 — модуль строчной развертки.

Схема соединения модулей и блоков на плате А1 приведена на рис. 6.2. Функциональные блоки крепятся к плате с помощью штыревых разъемных соединителей либо с помощью припаянных к соответствующим контактам платы жгутовых соединений. Селекторы каналов и БВТП подключены к плате А1 с помощью десятиконтактного соединителя Х1. Аналогичные соединители использованы для крепления блока питания и блока потенциометров регулировки



громкости (R4), яркости (R1), контрастности (R3), насыщенности (R2), расположенных на лицевой панели телевизора. Ответная часть соединителя X1 блока питания (обозначена A1-X14) припаяна жгутом к выводам 1—7 проходного семиобмоточного дросселя, установленного на кроссплате. Динамическая головка 0,5ГД37 подключена к ней четырехконтактным соединителем X4. Плата кинескопа A7 соединена с платой A1 с помощью жгутового соединения. Двухконтактный соединитель X5 подключает к плате катушку размагничивания кинескопа.

Модули крепятся на кроссплате также с помощью разъемных соединителей: модуль УПЧИ с помощью X1; модуль УПЧЗ—X2; модуль АПЧГ—X3; модуль УЗЧ—X4; модуль цветности—X5, X6; модуль видеоусилителей — X7, X8; модуль кадровой развертки — X9, X10; модуль строчной развертки — X11, X12; антенный блок—

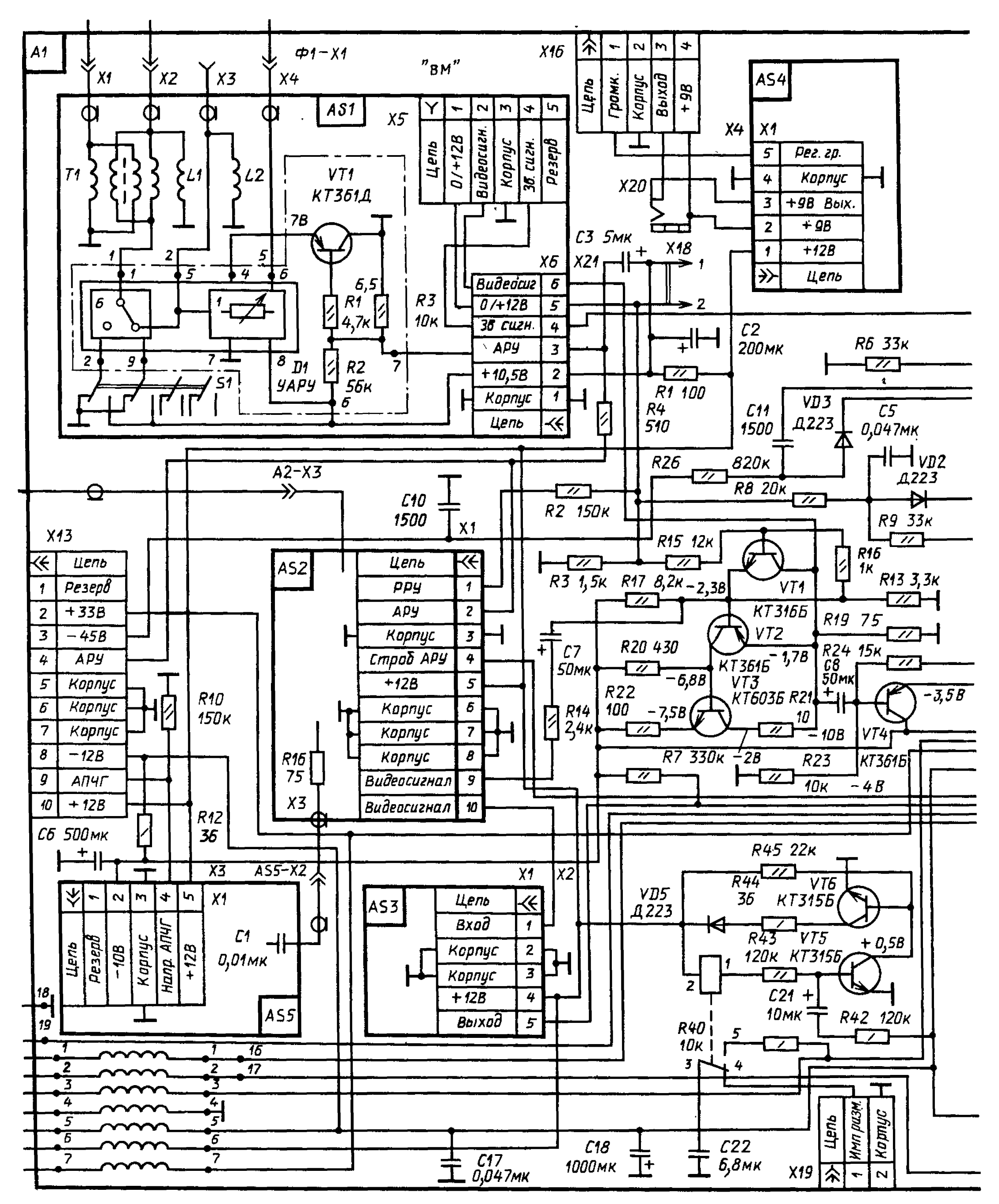
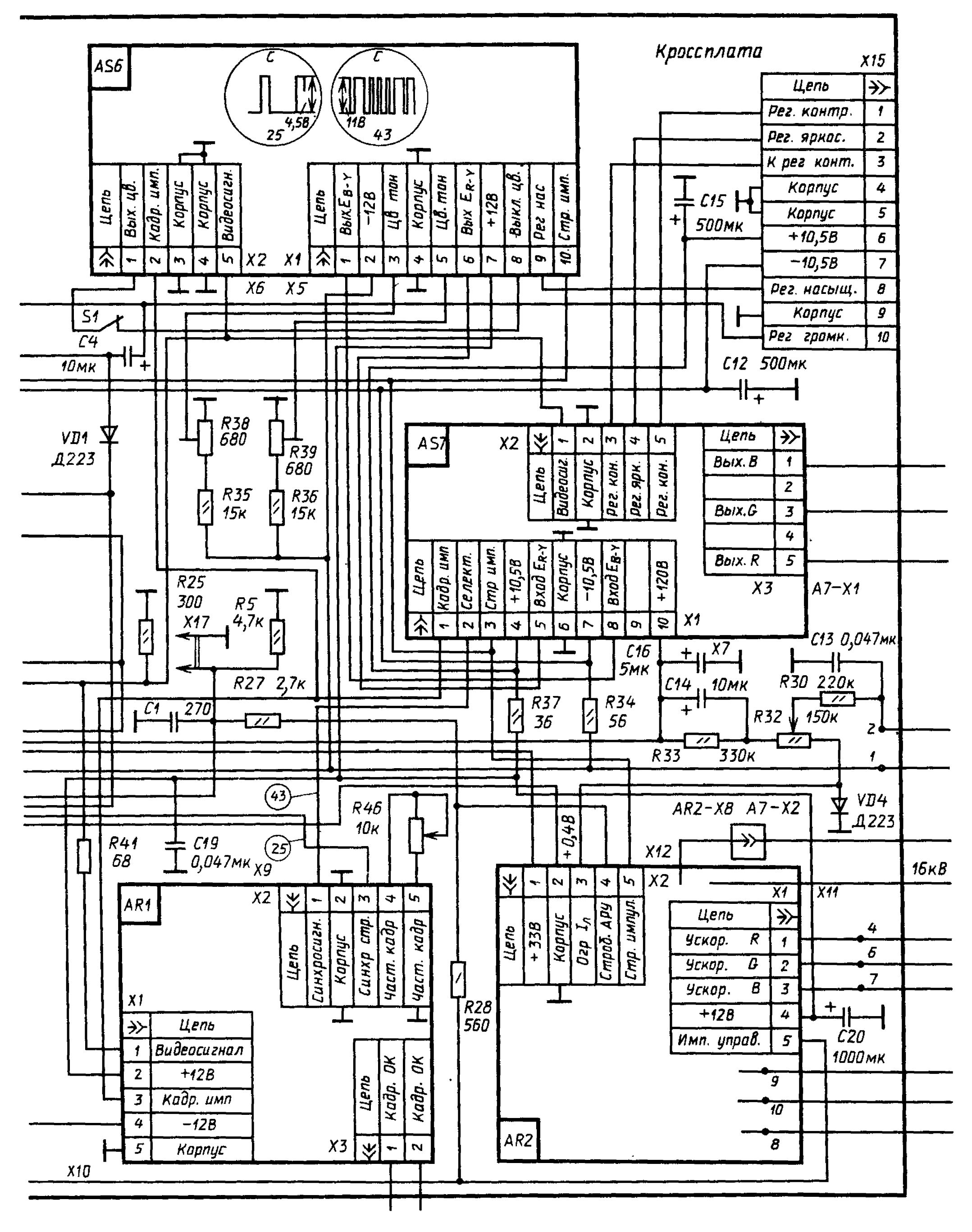


Рис. 6.2. Схема соединения модулей на кроссплате телевизоров «Электроника Ц-430» и «Электроника Ц-432»

X21. На кроссплате вне модулей смонтирована часть устройств телевизора: устройство управления катушкой размагничивания на транзисторах VT6, VT5 и реле; устройство согласования с видеомагнитофоном на транзисторах VT1—VT4; ряд отдельных элементов, назначение которых будет указано при рассмотрении функциональных частей телевизора.

6.3. Конструкция телевизора

Телевизоры «Электроника Ц-430» и «Электроника Ц-432» отличаются лишь лицевы-



ми панелями из-за различных БВТП. В первом телевизоре под цифровыми обозначениями каналов БВТП (1—6) расположены индикаторные светодиоды, а под ними — контактные площадки сенсорного переключателя. Во втором телевизоре под цифровыми обозначениями каналов расположены кнопки переключателя с встроенными светодиодами. При выдвинутом БВТП имеется доступ к ручкам настройки, переключателям диапазоиов на три положения каждый и указателям настройки. На передней панели (выше БВТП) расположены четыре ползунковых регулятора насыщенности, контрастиости, яркости и громкости.

Переключатель блокирующего устройства может переводиться в одно из двух положений.

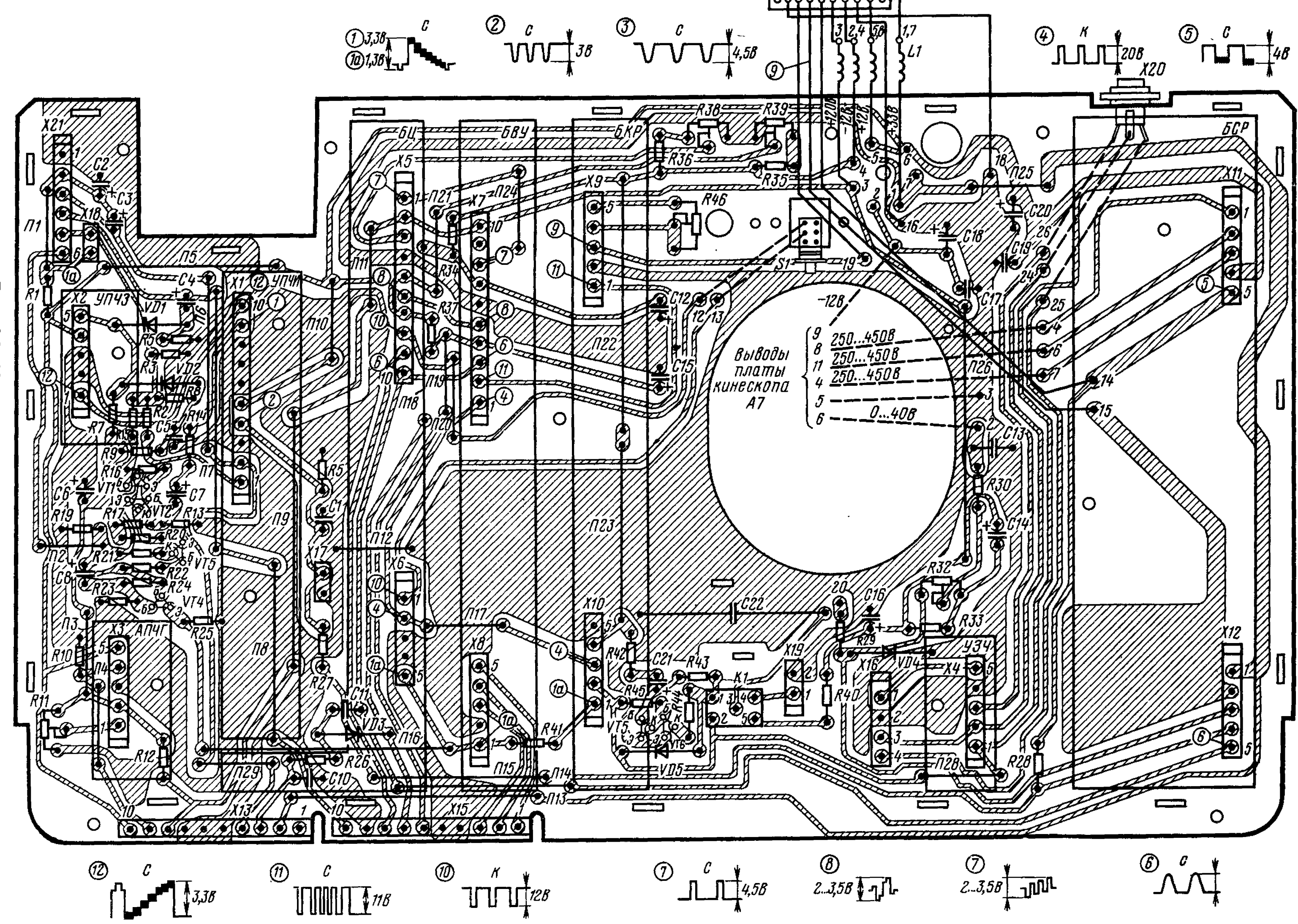


Рис. 6.3. Монтажная схема кроссплаты

В верхнем положении снизу переключателя будет обозначение «50 Гц» и кнопку включения питания от аккумулятора нажать невозможно (она законтрена переключателем). Когда переключатель блокирующего устройства находится в нижнем положении, видно обозначение «12 В». В этом случае законтривается кнопка включения телевизора от питающей сети.

Телевизоры имеют бескаркасную конструкцию. Ее основой является лицевая часть корпуса (оправа), изготовленная методом литья под давлением из пластика АСБ. На оправе установлены кинескоп, громкоговоритель, селекторы каналов МВ и ДМВ, БВТП, блок из четырех ползунковых регуляторов оперативной настройки, выведенных на лицевую панель, блок высоковольтного умножителя напряжения типа УН-5,5/16-0,6 (под кинескопом). Лицевая сторона оправы закрывается декоративной панелью.

На боковых частях оправы закреплены два кронштейна, к которым крепится кроссплата. Она изготовлена из фольгированного стеклотекстолита с двусторонней печатью и служит для механического крепления и электрического соединения блоков телевизора. На ней установлены восемь модулей. Причем они (кроме антенного блока) могут быть переставлены на обратную сторону платы, что облегчает обслуживание и ремонт телевизора. С этой же целью кроссплата может быть откинута и зафиксирована в открытом положении.

Корпус телевизоров выполнен из того же пластика, что и оправа. В задней его части установлена смонтированная плата блока питания, отделенная от кроссплаты специальным экраном. После установки корпус крепится к боковым кронштейнам с помощью двух винтов. Через прямоугольное отверстие в верхней части корпуса имеется возможность подключить соответствующий разъемный соединитель, установленный с помощью гибкого держателя на кроссплате, к блоку питания. Затем это отверстие закрывается декоративной крышкой на двух винтах. На верхней части корпуса шарнирно закреплена ручка для переноса.

Монтажная схема кроссплаты показана на рис. 6.3. Здесь же указаны некоторые данные режимов работы (осциллограммы и напряжения в характерных точках).

6.4. Радиоканал

Радиоканал телевизора образуют функциональные элементы, обеспечивающие обработку принятого по радиоканалу телевизионного сигнала с целью получения полного телевизионного видеосигнала и низкочастотного сигнала звукового сопровождения. В телевизорах «Электроника Ц-430 (432)» радиоканал образуют следующие блоки и модули: антенный блок, селектор каналов МВ с фильтром Ф1, селектор каналов ДМВ, блок выбора телевизионных программ, модули УПЧИ, УПЧЗ, УЗЧ, АПЧГ. Первые четыре из перечисленных образуют высокочастотную часть радиоканала.

Высокочастотный блок принимает сигналы на любом из каналов диапазонов МВ и ДМВ, преобразует их в сигналы ПЧ, а также обеспечивает выбор одного из телевизионных каналов. Сигнал от симметричной телескопической антенны W1, W2 через гнезда X1, X2 антенного блока AS1 (см. рис. 6.2) поступает на симметрирующий трансформатор T1, согласующий симметричную телескопическую антенну с несимметричным входом микросборки D1 типа УАРУ.

Переключатель антенн S1, входящий в состав АБ, в соответствующих положениях закорачивает на корпус одну из антенн (телескопическую или наружную) с помощью электронного ключа 6 микросборки D1. Внешняя антенна подключается к гнезду X3 антенного блока. С подключенной в данное время антенны сигнал проходит через электронный аттенюатор 1 (входит в состав микросборки), ослабляющий сигнал в зависимости от напряжения АРУ на транзисторе VT1 антенного блока. (Подробнее работа электронного аттенюатора будет описана в разделе, посвященном системе АРУ.)

С выхода аттенюатора сигнал через разъем X4 и разделительный фильтр Ф1 поступает на селекторы каналов. Фильтр предназначен для разделения сигналов всего частотного диапазона. отведенного для телевидения, на сигналы МВ (до 250 МГц) и сигналы ДМВ (выше 250 МГц). Сигналы диапазона МВ проходят через фильтр нижних частот (образован элементами L1, C1) и разъемы Ф1-X1, A2-X4 на вход селектора A2 (СКМ). Сигналы диапазона ДМВ проходят через фильтр верхних частот Ф1—C2L2C3 и разъемы Ф1-X3 на селектор A3 (СКД). Описание селекторов СК-М-30 и СК-Д-22 приведено в гл. 2.

Переключение селекторов производится путем подачи напряжения питания на СКМ либо на СКД, а переключение поддиапазонов в пределах диапазона МВ — с помощью коммутирующего напряжения, поступающего с БВТП (см. рис. 6.1). Регулируемое напряжение настройки на канал в пределах поддиапазона подается на селекторы каналов через контакт 10 разъема X1 БВП. При работе в диапазоне ДМВ сигнал ПЧ с выхода СК-Д-22 дополнительно усиливается в СК-М-30 (роль усилителя выполняет его смесительный каскад). Напряжение АПЧГ поступает на БВТП (контакт 7 разъема A5-X1 (A5)) с контакта 9 разъема X13 (A1) кроссплаты.

Схема сенсорного БВТП телевизора «Электроника Ц-430» приведена на рис. 6.4. Устройство управления сенсора состоит из шести триггерных ячеек, выполненных на транзисторах VT6—VT17. Каждая ячейка запускается при внесении проводимости между ее входными контактами с сопротивлением не более 16 МОм (при прикосновении пальцем или другим предметом). Так, при касании контактных пластин 1 на затвор транзистора VT6 через резистор R11 поступает отрицательное напряжение —12 В и транзистор открывается. При этом ток его истока создает на резисторе R23 падение напряжения, закрывающее транзисторы VT7—VT11 остальных пяти ячеек.

Схема псевдосенсорного БВТП телевизора «Электроника Ц-432» приведена на рис. 6.5.

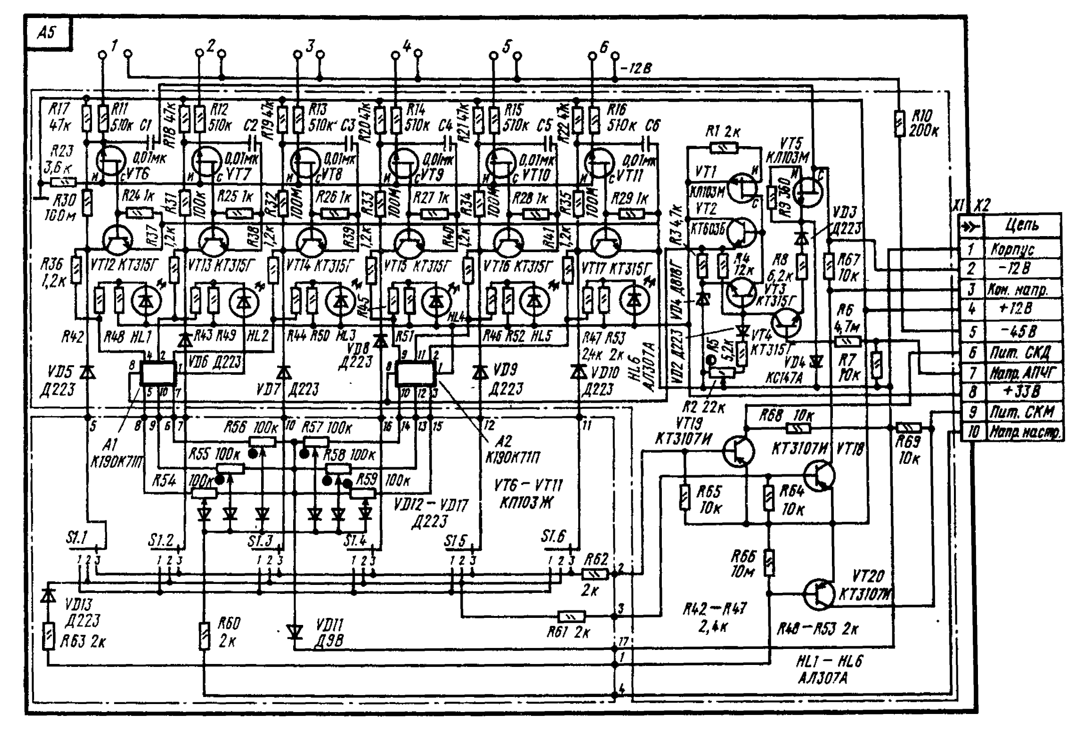


Рис. 6.4. Принципиальная схема сенсорного БВТП телевизора «Электроника Ц-430»

Входными напряжениями блока являются напряжения питания —12, 12 и 33 В и напряжение АПЧГ, выходными — напряжения коммутации, настройки и питания селекторов каналов МВ и ДМВ. Стабилизированное напряжение настройки получается из напряжения 33 В с помощью стабилизатора на стабилитронах VD2, VD3. Для повышения качества стабилизации стабилитроны питаются не через резистор, а через генератор тока на транзисторе VT3.

Анод стабилитрона VD3 подключен через резисторы R5, R6 к цепи напряжения —12 В (контакт 2 разъема X1), а также к выходу двухкаскадного усилителя тока на транзисторах VT1. VT2. На вход этого усилителя поступает напряжение АПЧГ с контакта 7 разъема X1, изменяющее режимы транзисторов VT1, VT2. Таким образом, потенциал на аноде стабилитрона VD3 зависит от режима транзисторов VT1, VT2. Напряжение настройки, зависящее от напряжения АПЧГ, через вывод 11 микросхемы D1 поступает на входы ключей Кл1—Кл6 этой микросхемы.

При кратковременном нажатии одной из кнопок S1—S6 выбора программы, например второй, через вывод 23 микросхемы на вход триггера Т2 поступает нулевой потенциал. При этом с выхода триггера на входы ключей Кл2 и Кл8 микросхемы подается напряжение, устанавливающее ключи в положение «Замкнуто». Одновременно с выхода триггера Т2 на триггеры Т1, Т3—Т6 поступит сигнал отключения, в результате чего ключи Кл1, Кл3—Кл6, управляемые триггерами Т1, Т3—Т6, установятся в положение «Разомкнуто».

Напряжение настройки через замкнутый ключ Кл2 и вывод 3 микросхемы подается на потенциометр настройки второй программы R14 и далее с движка потенциометра через диод VD5 и контакт 10 разъема X1 на селекторы каналов. Одновременно замкнутый ключ Кл8 микросхемы D1 через выводы 20 и 1 соединяет катод светодиода HL2 второй программы с корпусом. Другой вывод светодиода (анод) соединен с общим контактом переключателя поддиапазонов второй программы S7.2. При установке переключателя в положение I ток, протекающий по цепи от источника 12 В через контакт 4 разъема X1, резисторы R20, R19, замкнутые контакты переключателя S7.2, светодиод HL2, ключ Кл8 микросхемы, корпус, вызывает свечение этого светодиода.

Напряжение с делителя R19, R20 открывает транзистор VT4 до насыщения и напряжение 12 В через него и контакт 9 разъема X1 подается для питания каскадов УРЧ и гетеродина СК-М-30. Транзистор VT5 при этом закрыт и с его коллектора напряжение —12 В через контакт 3 разъема X1 производит коммутацию селектора в I поддиапазоне.

В положении II переключателя поддиапазонов S7.1 (А5), кроме транзистора VT4, в состояние насыщения вводится транзистор VT5 и напряжение 12 В через эти транзисторы поступает на блок селектора А2, переключая его в поддиапазон II. В положении III переключателя S7.1

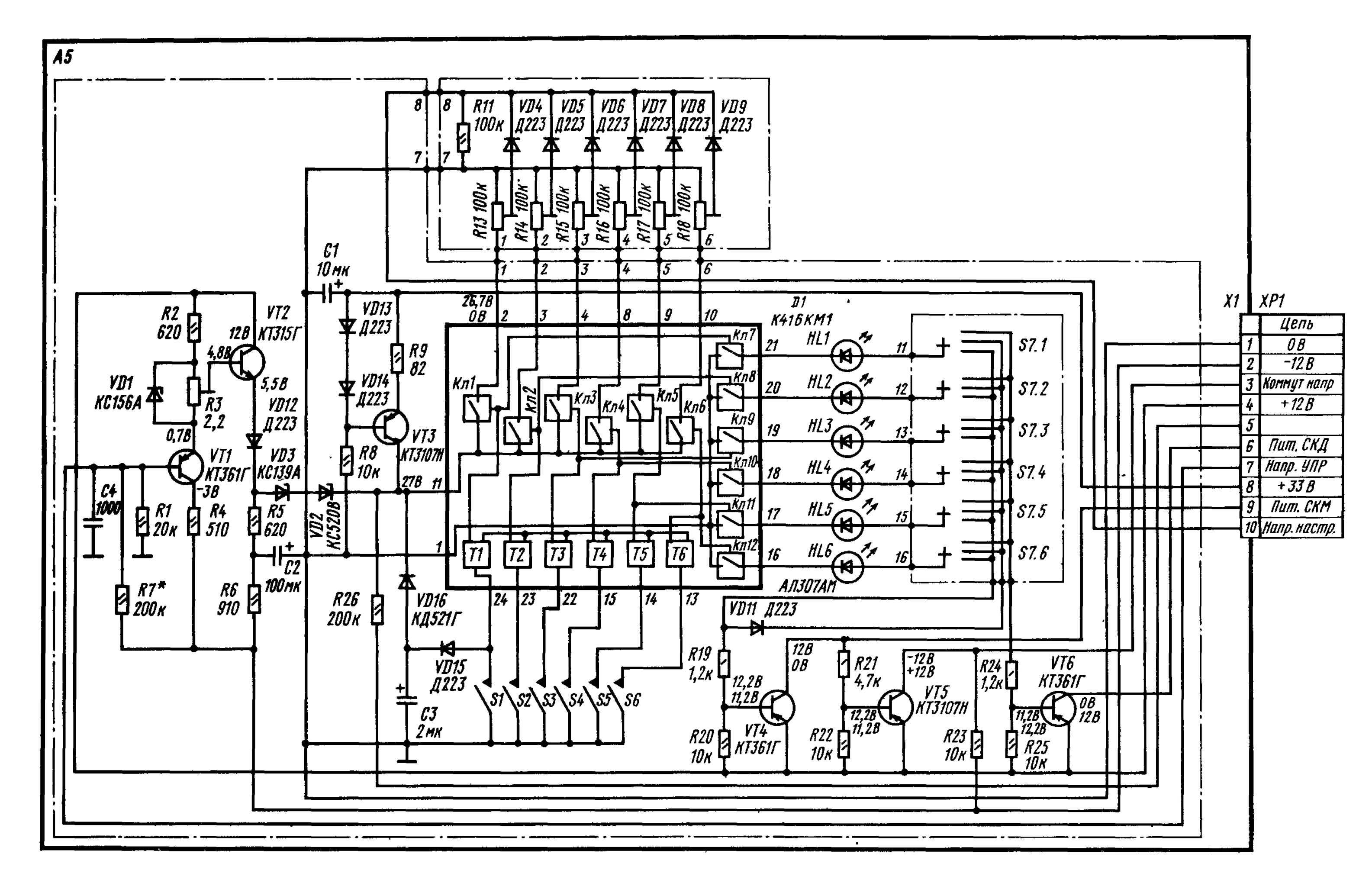


Рис. 6.5. Принципиальная схема псевдосенсорного БВТП телевизора «Электроника Ц-432»

насыщается только транзистор VT6 и напряжение 12 В через него поступает на блок селектора А3 (СК-Д-22), обеспечивая прием в диапазоне ДМВ.

Приоритет включения первой программы при включении телевизора достигается за счет конденсатора С3, подключенного через диод VD15 к кнопке включения первой программы S1. При включении телевизора из-за зарядки конденсатора С3 напряжение на входе триггера Т1 микросхемы D1 появляется с задержкой, благодаря чему триггер Т1 включается, выключая остальные триггеры Т2—Т6. При этом загорается светодиод HL1 первой программы, а напряжение настройки через замкнутый ключ Кл1, потенциометр R13, диод VD4 проходит на выход.

Модуль УПЧИ (AS2) выполнен на транзисторе VT1 и микросхеме D1. Принципиальная схема модуля приведена на рис. 6.6. Сигнал ПЧ с селектора каналов А2 по кабелю поступает на входное гнездо Х2 модуля AS2. На входе модуля имеется предварительный каскад УПЧИ на транзисторе VT1, включенном по схеме с ОЭ, нагрузкой которого является десятиконтурный ФСС. Режекторные контуры обеспечивают требуемую избирательность на следующих частотах: L2C5C6 на 31,5 МГц; L3C7 на 41 МГц; L5C9C10 на 30 МГц; L6C11 на 39,5 МГц, L8C13 на 40 МГц. Остальные четыре контура ФСС формируют АЧХ в полосе пропускания и настраиваются на следующие частоты: L1C4 и L9C14 на 35 МГц; L4C8 на 37 МГц; L7C12 на 33 МГц.

С выхода ФСС через согласующие элементы R5, C15 сигнал поступает на вход (вывод 16) усилителя 3, входящего в состав микросхемы D1. Усиленный сигнал поступает на двухполупериодный синхронный детектор 10, опорный контур которого образован элементами L11, C24, R15. Принцип действия синхронного детектора можно пояснить следующим образом.

Если на вход цепи, состоящей из ключа К и конденсатора С (рис. 6.7, *а*), подать переменное напряжение $u_{вх}$, а ключ замыкать в моменты t_1, t_3, t_5... и размыкать в моменты t_2, t_4, t_6... (рис. 6.7, *б*), то на выходе ключа будут действовать импульсы напряжения, соответствующие положительным полуволнам $u_{вх}$. При наличии конденсатора импульсы усредняются до постоянного напряжения $u_{вых}$ (обозначено штриховой линией на рис. 6.7,*б*). Если напряжение $u_{вх}$ модулировано по амплитуде более низкочастотным сигналом, то напряжение $u_{вых}$ будет изменяться по закону модулирующего сигнала (рис. 6.7, *в*), т. е. будет происходить детектирование.

Если ключ К замыкать и размыкать не в моменты, когда $u_{вх}=0$, а в другие (рис. 6.7, *г*), то конденсатор С будет, естественно, заряжаться до меньшего напряжения. При замыкании ключа в моменты максимумов $u_{вх}$ и размыканни в моменты минимумов напряжение $u_{вых}=0$. Таким образом, наивысшая эффективность такого метода детектирования будет только при синхронном переключении ключа с входным сигналом по частоте и фазе. Поэтому этот метод получил название метода синхронного детектирования.

Для пояснения работы двухполупериодного синхронного детектора воспользуемся схемой, приведенной на рис. 6.8. Входной АМ сигнал подается на ключи К1, К2 и усилитель-ограничитель, нагруженный на опорный контур LCR.

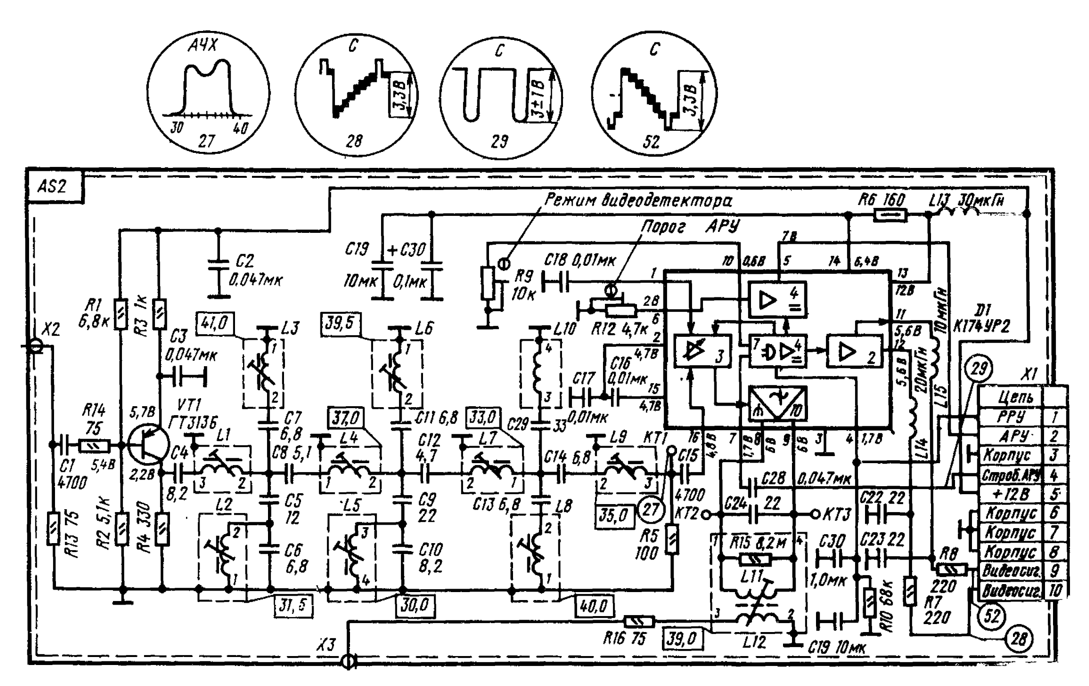


Рис. 6.6. Принципиальная схема модуля УПЧИ

При совпадении частоты настройки контура с частотой входного сигнала сопротивление чисто активное и фаза импульсов напряжения, сформированных усилителем-ограничителем для управления ключами, совпадает с фазой входного сигнала. В результате обеспечивается синхронный режим детектирования.

Двухполупериодные схемы синхронных детекторов позволяют почти в 2 раза увеличить уровень выходного сигнала. На ключи К1 и К2 входное напряжение подается в противофазе (с парафазного усилителя). При этом через ключ К1 проходят положительные полуволны входного сигнала, а через К2—отрицательные. Полученные на конденсаторах С1, С2 огибающие АМ сигнала, имеющие противоположный знак, поступают на входы дифференциального усилителя, где складываются и усиливаются.

С синхронного детектора 10 микросхемы D1 (см. рис. 6.6) полученный видеосигнал идет на предварительный видеоусилитель 2, с которого через вывод 11 микросхемы, дроссель L15, резистор R8 и контакт 9 разъема AS2—X1 — на базу транзистора VT1 (A1), расположенного на кроссплате и входящего в состав устройства согласования с видеомагнитофоном (см. рис. 6.2).

Система АРУ образована элементами, входящими в состав микросхемы D1 модуля УПЧИ и антенного блока AS1. На ключевой каскад 7 микросхемы D1 (см. рис. 6.6) с предварительного усилителя 2 поступает видеосигнал, а через вывод 7D1 — стробирующие импульсы обратного хода строчной развертки с контакта 4 разъема X1 модуля. Регулирующее напряжение вырабатывается в результате сравнения в ключевом каскаде 7 синхроимпульсов, содержащихся в видеосигнале, с опорным напряжением, образующемся в этом каскаде в момент прихода стробирующих импульсов.

К ключевому каскаду 7 через вывод 4 микросхемы подключена цепь R10, C30, C19, определяющая постоянную времени системы АРУ. Внутреняя АРУ для модуля УПЧИ осуществляется путем подачи напряжения с выхода ключевого каскада на регулируемый усилитель 3 микросхемы D1. На вывод 4 этой микросхемы подается напряжение либо 0, либо 12 В от видеомагнитофона через контакт 1 разъема X5 и контакт 5 разъема X6 (в блоке AS1), резистор R2 (на кроссплате) и контакт 1 разъема X1 модуля AS2 (см. рис. 6.2). Усиление регулируемого усилителя минимально, когда напряжение на выводе 4 D1 равно 12 В.

Напряжение АРУ с ключевого каскада 7 поступает также на усилитель постоянного тока 4 и через вывод 5 микросхемы на контакт 2 разъема X1 модуля УПЧИ. С этого контакта через фильтр R4C3 (на кроссплате) и контакт 3 разъема X6 в модуле AS1 (см. рис. 6.2) напряжение АРУ подается на транзистор AS1—VT1, управляющий аттенюатором 1 микросборки D1 антенного блока, образуя внешнее кольцо АРУ. Схема электронного аттенюатора представлена на рис. 6.9. Он работает следующим образом.

В режиме приема слабого сигнала напря-

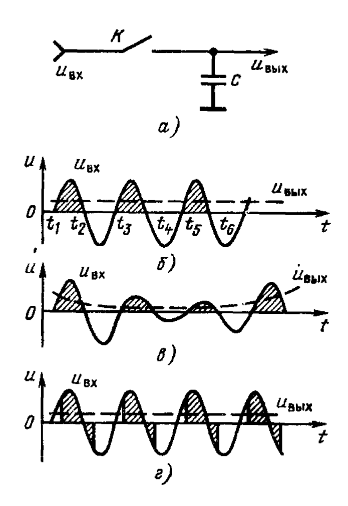


Рис. 6.7. Цепь синхронного детектирования (*а*) и осциллограммы (*б—г*), поясняющие ее работу

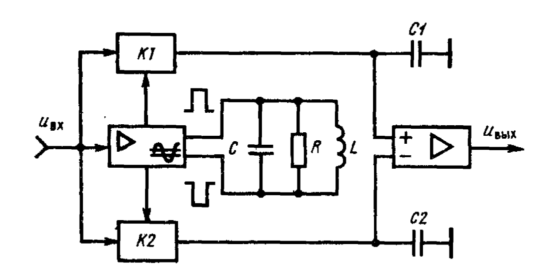


Рис. 6.8. Упрощенная принципиальная схема двухполупериодного синхронного детектора

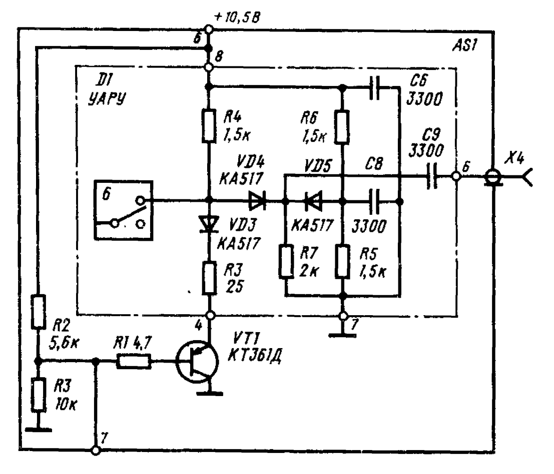


Рис. 6.9. Схема электронного аттенюатора

жение на базе транзистора VT1 определяется делителем R2, R3 и составляет 6,5±0,4 В. На делителе R6, R5 микросхемы D1 напряжение составляет 5 В. При этом диод VD4 открыт, а VD3 и VD5 закрыты и ослабление сигнала, проходящего через VT1, составляет не более 2 дБ (0,8 раз). При увеличении входного сигнала под действием напряжения АРУ потенциал на базе транзистора VT1 (AS1) снижается, что приводит к снижению потенциала его эмиттера и диод VD3 микросхемы антенного блока начинает открываться.

Поскольку напряжение делителя R5, R6 остается неизменным, то снижение потенциала на аноде VD4 приводит к его закрыванию и одновременно открывание VD5. При этом в цепи прохождения сигнала образуется делитель, состоящий из обратносмещенного диода VD4 и открытого VD5, анод которого заземлен по ВЧ через конденсатор C8. Открытый диод VD3 также ослабляет сигнал, заземляя цепь через резистор R3 микросхемы и открытый транзистор VT1. Ослабление сигнала при этом тем больше, чем меньше напряжение АРУ на базе VT1. Резистор R3 микросхемы выравнивает сопротивление в цепи сигнала при регулировании аттенюатором ослабления сигнала. Степень задержки АРУ устанавливается потенциометром (R12 (AS2).

Устройство согласования с видеомагнитофоном предназначено для сопряжения выхода предварительного видеоусилителя модуля УПЧИ со входами селектора синхроимпульсов, блока цветности, канала яркости, видеомагнитофона в режиме записи, а также выхода видеомагнитофона в режиме воспроизведения со входами перечисленных устройств. Кроме того, устройство согласования позволяет производить коммутацию цепей видеосигнала и звука при переходе с режима записи на режим воспроизведения. Устройство состоит из коммутирующего усилителя на транзисторах (VT1—VT3) (A1), эмиттерного повторителя VT4, коммутирующей перемычки X18 (все смонтированы на кроссплате, см. рис. 6.2) и разъема X5 (входа «ВМ») в антенном блоке (AS1).

Видеосигнал с выхода модуля УПЧИ (контакт 9 разъема AS2—X1) через разделительный конденсатор C7 и делитель R14, R13 кроссплаты A1 поступает на базу транзистора VT2 коммутирующего усилителя VT2, VT3 с непосредственной связью. Усилитель охвачен 100%-ной отрицательной обратной связью (выход усилителя соединен с эмиттером VT2), и поэтому имеет коэффициент передачи по напряжению, близкий к 1, и низкое выходное сопротивление, исключающее изменение видеосигнала на выходе усилителя при подключении к разъему «ВМ» входа видеомагнитофона с сопротивлением 75 Ом.

В режиме работы без видеомагнитофона, а также в режиме «Запись» на контакте 1 разъема X5 (AS1) напряжение равно 0 и закрытый при этом транзистор VT1 (A1) в работе устройства не участвует. В режиме «Воспроизведение» на указанный контакт с видеомагнитофона поступает коммутирующее напряжение 12 В. Под его действием через резисторы R15, R16, R13 кроссплаты протекает ток и падение напряжения на резисторе R16 открывает транзистор VT1 до насыщения. Он шунтирует переход база-эмиттер транзистора VT2 и закрывает его, вызывая при этом закрывание транзистора VT3. В результате видеосигнал с УПЧИ через выключенный усилитель VT2, VT3 не проходит.

К тому же резистор R19 сопротивлением 75 Ом усилителем не шунтируется и выход видеомагнитофона оказывается нагруженным на это сопротивление, обеспечивая необходимое согласование. Видеосигнал с УПЧИ, нагруженного на низкоомный резистор R19, ослабляется на 30 дБ (в 32 раза). Кроме того, в этом режиме напряжение 12 В через контакт 1 разъема AS2—X1 поступает на вывод 4 микросхемы УПЧИ (рис. 6.6) и закрывает ее, что вызывает дополнительное ослабление принимаемого видеосигнала.

В режимах телевизионного приема и записи видеосигнал с резистора R19 через эмиттерный повторитель VT4 поступает на блок цветности (контакт 5 разъема AS6—X2), модуль видеоусилителей (контакт 1 разъема AS7—X2) и через резистор R41 (A1)—на амплитудный селектор синхроимпульсов (контакт 1 разъема AR1—X1). Указанный эмиттерный повторитель служит для стабилизации выходного сопротивления устройства согласования при переходе с режима «Запись» на режим «Воспроизведение» (в режимах «Запись» и «Работа без видеомагнитофона» выходное сопротивление усилителя VT2, VT3 (A1) составляет 8 Ом), так как входные цепи блоков цветности и видеоусителей критичны к изменению выходного сопротивления источника видеосигнала.

Устройство согласования с видеомагнитофоном по цепи прохождения звукового сигнала выполнено на диодах VD1, VD2 (см. рис. 6.2). В случае работы без видеомагнитофона и в режиме «Запись» с гнезда «ВМ» (контакт 1 разъема AS1—X5) на резистор R3 (A1) коммутирующее напряжение не поступает (равно 0). При этом диод VD1 открыт, так как на его катод через резистор R7 подается отрицательное напряжение. Звуковой сигнал с выхода модуля УПЧЗ (контакт 5 разъема AS3—X1) через диод VD1, конденсатор C4 и контакт 10 разъема A1—X15 поступает на потенциометр R4 регулятора громкости (рис. 6.1). Кроме того, через контакты 4 разъемов X6 и X5 антенного блока AS1 он подается на звуковой вход видеомагнитофона. На анод диода VD2 в этом режиме с делителя R9, R8, R3 поступает закрывающее напряжение, для того чтобы в цепь звука не проникла помеха с коммутирующего входа «ВМ» (контакт 1 разъема AS1—X5).

В режиме «Воспроизведение» через контакт 1 гнезда «ВМ» и резистор R8 на анод диода VD2 подается открывающее напряжение 12 В. При этом диод VD1 закрывается и звуковой сигнал с выхода модуля УПЧЗ на регулятор громкости не проходит. Его высокочастотные составляющие через открытый диод VD2 и конденсатор C5 закорачиваются на корпус. В этом случае на регулятор громкости поступает только

звуковой сигнал от видеомагнитофона (с контакта 4 разъема AS1—X5).

Если в процессе регулировки телевизора возникает потребность подачи внешнего видеосигнала, например от генератора цветных полос, то контакты 1—2 на кроссплате следует замкнуть перемычкой X18 (A1). При этом выход модуля УПЧИ оказывается отключенным от всех последующих цепей видеосигнала, так как на вывод 4 микросхемы D1 (AS2) подается закрывающее для УПЧИ напряжение 10,5 В, имеющее место после фильтрации входного для кроссплаты (контакт 10 разъема A1—X13) напряжения 12 В фильтром R1C2 (см. рис. 7.2). Внешний видеосигнал при этом подается на контакт 2 гнезда «ВМ», как при работе от видеомагнитофона.

Модуль УПЧЗ (AS3) выполнен на микросхеме D1. Принципиальная схема его представлена на рис. 6.10. Видеосигнал на вход модуля (контакт 1 разъема AS3—X1) поступает с контакта 10 модуля AS2 (УПЧИ). На входе модуля УПЧЗ включен полосовой фильтр, состоящий из контуров L1C2 и L2C4 и конденсатора связи C3, настроенный на разностную частоту 6,5 МГц и имеющий полосу пропускания 250 кГц. С полосового фильтра выделенный сигнал разностной частоты поступает на вывод 14 микросхемы и далее проходит через усилитель-ограничитель микросхемы 2, 11, состоящий из восьми идентичных каскадов, обеспечивающих усиление 66 дБ (2000) на частоте 6,5 МГц.

Детектирование ЧМ сигнала разностной частоты осуществляется детектором произведений 5 микросхемы, с опорным контуром L3C11R2 (AS3). Принцип работы детектора поясняет схема на рис. 6.11. Вследствие двустороннего ограничения в усилителе-ограничителе 2 микросхемы D1 входной ЧМ сигнал становится по форме близким к прямоугольным импульсам (на рис. 6.11 этот усилитель-ограничитель обозначен УО1). С парафазного выхода усилителя УО1 сигналы u_1, u_2 поступают на соответствующие входы четырех логических схем «И» (И1—И4). С одного из выходов УО1 сигнал поступает также через фазосдвигающую цепь на 90° на УО2, нагруженный на опорный контур LC. Когда контур настроен на частоту входного сигнала, сопротивление его чисто активно и выходной сигнал усилителя УО2 остается сдвинутым на 90° относительно поступающего с УО1.

Противофазные сигналы u_3, u_4 с выходов УО2 подаются на соответствующие входы схем «И», реализующих операцию умножения входных сигналов (например, $u_{13}=u_1u_3$). Напряжение логической 1 (положительное напряжение) появляется на выходе схемы «И» только при одновременной подаче положительных напряжений на два ее входа.

На рис. 6.12, *а* показаны осциллограммы входных и выходных сигналов схем «И», когда частота входного сигнала $f_{вх}$ совпадает с частотой настройки контура $f_к$ (сдвиг по фазе между сигналами u_3, u_4 и u_1, u_2 составляет 90°). Как видно из рис. 6.12, *а*, каждая схема «И» открыта в течение соответствующей четверти периода входного сигнала. В этом случае сумма сигналов $u_{23}+u_{14}$, подаваемая на прямой вход УО3, равна сумме сигналов $u_{13}+u_{24}$, подаваемых на инверсный вход. Благодаря равенству входных сигналов усилитель УО3 находится в состоянии баланса по постоянному току и напряжение на его выходе равно условному нулю.

Если частота входного сигнала отличается от частоты настройки опорного контура, например $f_{вх}>f_к$, то сопротивление контура становится емкостным и сигналы u_3, u_4 будут отставать по фазе от сигналов u_1, u_2 на угол, больший, чем 90 (рис. 6.12, *б*). При этом сигналы u_{13}, u_{14} будут иметь меньшую длительность, чем четверть периода, а сигналы u_{23}, u_{14} — большую. В этом случае сигналы u_{13}, u_{24}, имеющие меньшую длительность, будут заряжать конденсатор C1 до меньшего напряжения, чем сигналы u_{23}, u_{14} конденсатор C2. В результате на выходе УО3 появится отрицательное напряжение относительно условного нулевого уровня. Когда $f_{вх}<f_к$, напряжение $u_{вых}$ положительно. Таким

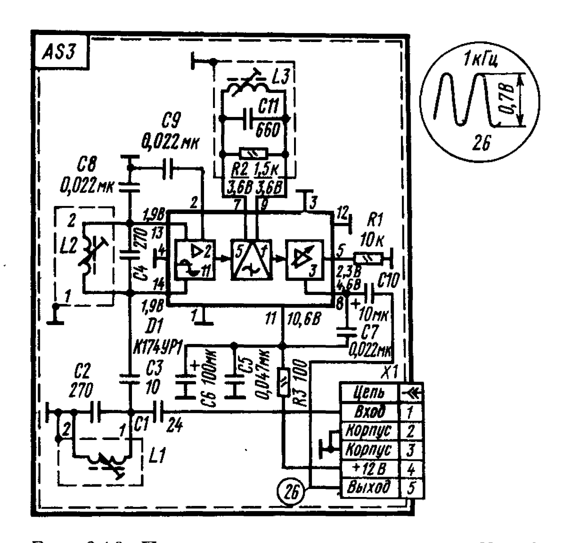


Рис. 6.10. Принципиальная схема модуля УПЧЗ

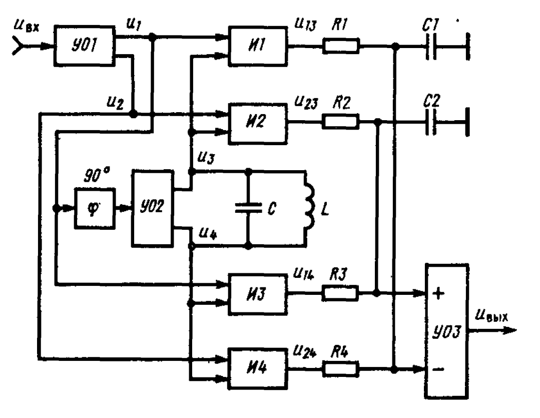


Рис. 6.11. Схема, поясняющая принцип работы детектора произведений

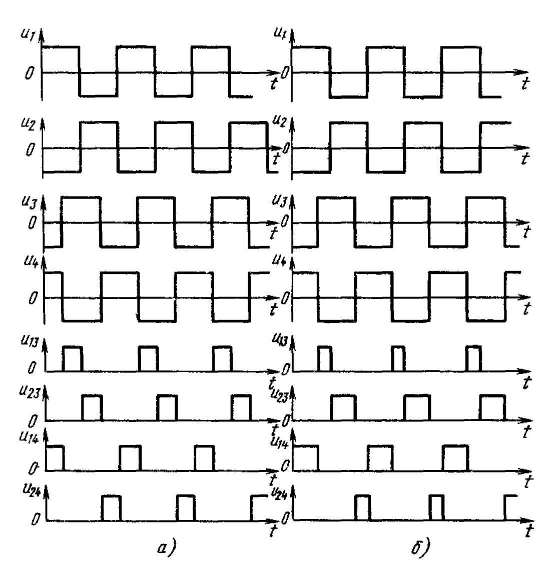


Рис. 6.12. Осциллограммы напряжений к рис. 6.11 при $f_{вх}=f_к$ (*а*) и $f_{вх}>f_к$ (*б*)

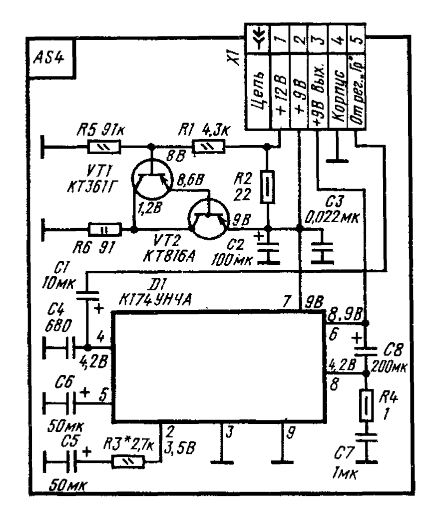


Рис. 6.13. Принципиальная схема модуля УЗЧ

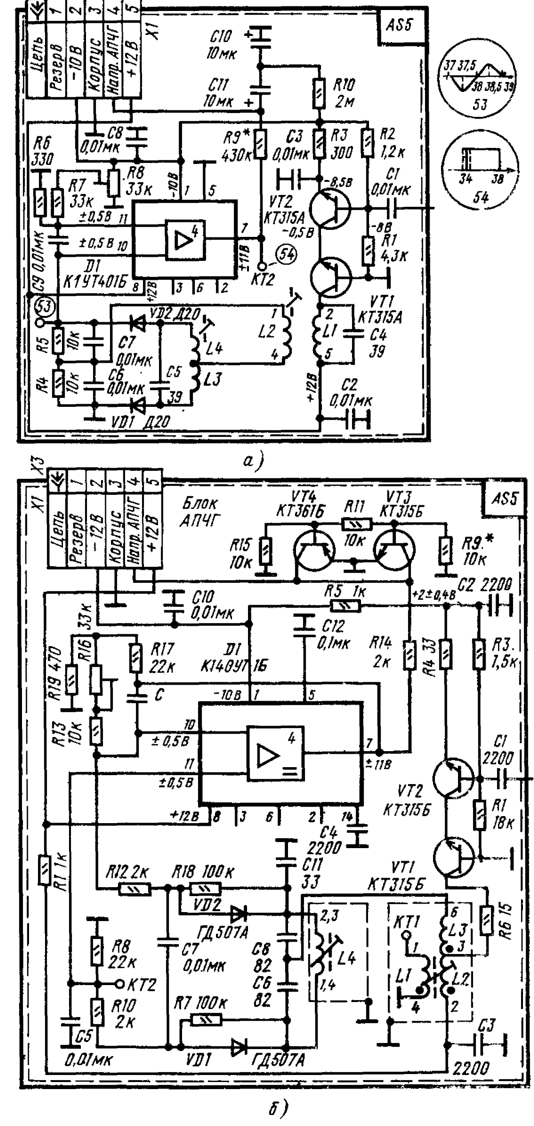


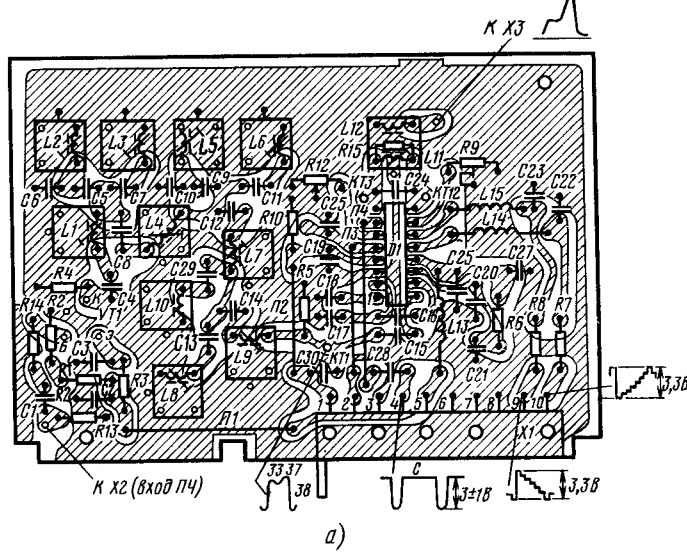
Рис. 6.14. Принципиальная схема модуля АПЧГ (*а*) и ее модернизированный вариант (*б*)

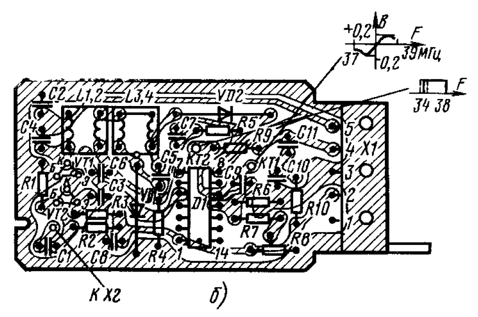
образом, рассмотренная схема преобразует девиацию частоты входного ЧМ сигнала (с учетом ее знака) в напряжение, т. е. осуществляется детектирование.

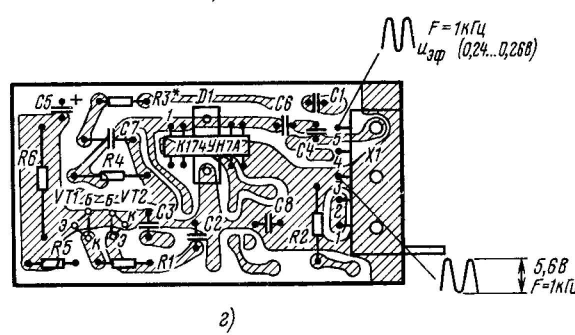
Напряжение звуковой частоты, выделенное детектором произведений 5 микросхемы D1 (AS3), усиливается в усилителе постоянного тока 3 и через вывод 8 микросхемы, конденсатор C10 поступает на выходной контакт 5 разъема X1 модуля УПЧЗ (см. рис. 6.10).

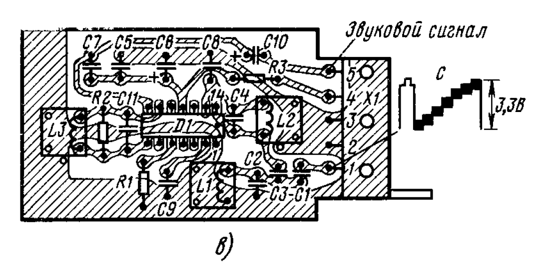
Модуль усилителя звуковой частоты (*AS*4) выполнен на микросхеме D1 и транзисторах VT1 и VT2. Его принципиальная схема приведена на рис. 6.13. Сигнал низкой звуковой частоты поступает с модуля УПЧЗ (AS3) через VD1, C4 (на кроссплате), регулятор громкости R4, контакт 1 разъема X16 (A1) на контакт 5 разъема X1 модуля AS4 (см. рис. 6.2). На транзисторах VT1, VT2 выполнен параллельный стабилизатор напряжения, позволяющий получить нужное для питания микросхемы D1 (AS4) напряжение 9 В при наличии входного напряжения питания (контакт 1 разъема X1) 12 В. При увеличении громкости звука увеличивается ток, потребляемый микросхемой (по выводу 7), и падение напряжения на резисторе R2 возрастает. При этом напряжение эмиттер-база составного эмиттерного повторителя VT1, VT2 уменьшается, что приводит

Рис. 6.15. Монтажные схемы печатных плат модулей УПЧИ (*а*); УПЧГ (*б*), УПЧЗ (*в*), УЗЧ (*г*)









к снижению тока через эти транзисторы и резистор R6. Общий ток потребления модуля, проходящий через резистор R2, при этом сохраняется. Это способствует снижению помех звуковой частоты по цепям питания телевизора.

Коэффициент усиления модуля УЗЧ определяется значением отрицательной обратной связи, изменяемой подбором сопротивления резистора R3, подключенного к выводу 2 микросхемы D1 (AS4). Цепь R4, C7, подключенная к выводу 8 микросхемы, устраняет самовозбуждение усилителя на высоких звуковых частотах. Подключенный к выводу 4 микросхемы, конденсатор C4 ограничивает полосу пропускания УЗЧ по входу и также препятствует самовозбуждению. С выхода УЗЧ (вывод 8 микросхемы) сигнал звукового сопровождения подается через конденсатор C8, контакт 3 разъема X1, замкнутые контакты 1—2 гнезда X20 для подключения наушников и контакт 3 разъема X16 кроссплаты на динамическую головку 0,5ГД37 (см. рис. 6.1, 6.2).

Модуль автоподстройки частоты гетеродина (AS5), также входящий в состав радиоканала, выполнен на микросхеме D1. Его принципиальная схема приведена на рис. 6.14, *а*. Сигнала ПЧ изображения 38 МГц снимается для модуля АПЧГ с помощью дополнительной обмотки L12 контура синхронного детектора модуля УПЧИ (рис. 6.6) и с помощью коаксиального кабеля подается на каскодный усилительный каскад VT1, VT2. Нагрузкой этого каскада является колебательный контур L1C4, магнитно связанный с помощью катушки L2 с частотным дискриминатором, выполненным по схеме детектора отношений на диодах VD1, VD2

Если сигнал ПЧ имеет частоту 38 МГц, то на выходе дискриминатора напряжение равно нулю. При уходе частоты от 38 МГц на выходе появляется постоянное напряжение, растущее при увеличении расстройки, причем полярность его за-

висит от знака расстройки. Это напряжение усиливается в усилителе постоянного тока 4 микросхемы D1 и с вывода 7 ее через резистор R9, соответствующие разъемы (см. рис. 6.1, 6.2) и выключатель автоподстройки S1 поступает в конечном итоге на устройство управления стабилизатором напряжения настройки БВТП (см. рис. 6.4). Изменение напряжения настройки вызывает изменение частоты настройки гетеродина селектора каналов, компенсирующее уход ПЧ. Потенциометр R8, подключенный к выводу 11 микросхемы D1 (рис. 6.14, *а*) устанавливает режим усилителя постоянного тока.

В телевизорах «Электроника Ц-432» более позднего выпуска установлены модернизированные модули АПЧГ (рис. 6.14, *б*). В них связь контура каскодного каскада УПЧ 38 МГц с дискриминатором автотрансформаторная с помощью обмотки L3. Дополнительная обмотка L1 служит для контроля ПЧ при подключении частотомера к контрольной точке Кт1. Несколько изменена схема дискриминатора. Сигнал автоподстройки на выход модуля проходит через нелинейную цепь R14, VT3, VT4. Она выполняет роль ограничителя напряжения АПЧГ в пределах ±2 В. Такой ограничитель применен вместо делителя для повышения коэффициента передачи в петле АПЧГ, определяемого значением остаточной расстройки гетеродина. Уровень ограничения определяется соотношением сопротивлений резистора R11 и резисторов R9, R15.

Конструкция элементов и узлов радиоканала. Рассмотрим здесь конструктивные особенности отдельных функциональных модулей и блоков. Антенный блок выполнен в виде металлической коробки размером 72×32×45 мм со съемной крышкой, установленной с помощью двух винтов в верхней части кроссплаты. На задней торцевой стенке блока установлены гнезда для подключения внешней антенны и видеомагнитофона («ВМ»). В верхней части установлены два гнезда для подключения телескопических штыревых антенн и переключатель вида антенн (внешняя — встроенная). На нижней стенке установлен пятиштырьковый разъемный соединитель X6 (AS1). Сигнал с селектора каналов поступает по коаксиальному кабелю, подключаемому к АБ с помощью гнезда X4, которое установлено на торцевой стенке блока, обращенной внутрь телевизора. На этой же стенке внутри блока установлена заэкранированная небольшая печатная плата с двусторонним монтажом, на которой размещены микросборка УАРУ, транзистор VT1 типа КТ361Д и три резистора. Внутри коробки распаян также симметрирующий трансформатор.

Монтажные схемы печатных плат модулей УПЧИ, АПЧГ, УПЧЗ, УЗЧ приведены на рис. 6.15. Намоточные данные контуров приведены в табл. 6.2. Печатные платы модулей УПЧИ, УПЧЗ и АПЧГ заключены в магнитные экраны.

6.5. Настройка радиоканала

Настройка модуля УПЧИ (AS2). Начнем рассмотрение методов настройки с настройки модуля УПЧИ. Перед настройкой необходимо изучить принципиальную схему, ознакомиться с расположением на печатной плате модуля органов регулировки и контрольных точек (рис. 6.16). На рис. 6.16 указаны также частоты настройки контуров ФСС. Перед настройкой модуля AS2 необходимо отключить от его гнезда X3 модуль АПЧГ (AS5) и снять модуль AS2 с кроссплаты, подключив его с обратной стороны ее. Затем следует включить телевизор и без подачи на его вход сигнала установить потенциометром R9 (AS2) на выводе 11 микросхемы D1 постоянное напряжение 5,6±0,3 В.

Сначала настраивают нужную АЧХ модуля. Для этого необходимо осуществить следующие операции. Выключить телевизор и установить перемычку X17 на кроссплате (рис. 6.2). Подключить к контрольным точкам (КТ2, КТ3 (AS2)) резистор сопротивлением 47...70 Ом. Потенциальный вывод низкочастотного шланга «Вход НЧ» прибора ИЧХ подсоединить через резистор сопротивлением 47...100 кОм к контакту 9 разъема X1, а «земляной» вывод — к корпусу блока. С выхода «ВЧ» ИЧХ высокочастотный сигнал (диапазон 30...40 МГц) подать на входное гнездо X2 модуля УПЧИ.

Ручку «Усиление» ИЧХ поставить в положение максимального усиления и включить телевизор. На экране ИЧХ должна появиться АЧХ УПЧИ, по форме близкая к показанной на рис. 6.17, *а*. Установить ручку «Вых» ИЧХ в положение, при котором на АЧХ отчетливо видны провалы (рис. 6.17, *б*), соответствующие частотам режекции ФСС. На рис. 6.17, *б* указано, какими контурами и на каких частотах необходимо обеспечивать режекцию. Рекомендуется настраивать контуры ФСС сердечниками катушек в следующем порядке: L5, L2, L3, L8, L6. При невозможности настроить нужную АЧХ следует проверить исправность контурных катушек и конденсаторов.

Установить ручку «Вых ВЧ» в такое положение, чтобы АЧХ на экране прибора не имела ограничения, и настроить ее в полосе пропускания 33...38 МГц сердечниками контурных катушек L4, L9, L7, L1. Участки АЧХ, на которые влияет регулировка сердечников указанных катушек, отмечены на рис. 6.17,*а*. Сердечник катушки L1 перемещает АЧХ вдоль оси частот. Если не удается катушкой L1 установить АЧХ на частоте 38 МГц на требуемый уровень, то возможна подстройка с помощью катушек L3, L6, L8 с последующей проверкой положения режекторных провалов на АЧХ.

Синхронный детектор настраивают в следующем порядке. Потенциальный конец шланга осциллографа нужно подсоединить к контакту 9 разъема X1 блока УПЧИ, а «земляной» вывод — к корпусу блока. Установить переключатель каналов транзитеста в положение «ПЧ». Сигнал ПЧ 38 МГц, промодулированный сигналом «градационные полосы» или любым другим черно-белым видеосигналом, с выхода «ВЧ» транзитеста следует подать на вход блока УПЧИ (гнездо X2). Замкнуть перемычкой контакты X17 на кроссплате, закоротив на корпус следующий импульс АРУ, и отпаять резистор R15 (AS2), шунтирующий контур синхронного детектора. Включить

телевизор и вращением сердечника катушки L11 (AS2) получить на экране осциллографа осциллограмму видеосигнала. Постепенно уменьшая уровень сигнала с транзитеста, вращением сердечника катушки L11 добиться того, чтобы размах видеосигнала на экране осциллографа был максимальным при минимальных шумах и искажениях его формы. Затем уровень сигнала с транзитеста увеличить до полного исчезновения шумов. Потенциометром R9 (AS2) нужно установить размах полного видеосигнала 30 В на контакте 9 разъема X1 (AS2). На этом настройка модуля УПЧИ заканчивается и после выключения телевизора он устанавливается в рабочее положение на кроссплате.

Настройка модуля УПЧЗ (AS3). Расположение элементов настройки на печатной плате модуля показано на рис. 6.18. Перед настройкой следует модуль УПЧЗ подключить с противоположной стороны кроссплаты. Настройку производят в следующем порядке. Соединяют потенциальный вывод ВЧ шланга, подключенного к выходу «6,5 МГц» транзитеста, с контактом 1 разъема X1 (AS3), а «земляной» вывод — с корпусом телевизора. Потенциальный вывод шланга осциллографа — с контактом 5 разъема X1, а «земляной» — с корпусом. Затем устанавливают в транзитесте режим внутренней модуляции частотой 1 МГц.

Далее включают телевизор и сердечником катушки L3 (AS3) фазосдвигающего контура получают максимальный размах синусоидального напряжения на экране осциллографа при минимальных искажениях его формы. Снижают напряжение на выходе транзитеста до уменьшения сигнала на экране осциллографа. Вращением сердечников катушек L1, L2 (AS3) полосового фильтра нужно добиться максимального размаха осциллограммы.

Настройка модуля УЗЧ (AS4). Поставить регулятор громкости на максимум и подключить к гнезду X20 (A1) эквивалент динамической головки (резистор сопротивлением 8 Ом, рассчитанный на мощность не менее 1 Вт). При подключении эквивалента головка автоматически отключается. Настройка модуля AS4 производится в следующем порядке. Потенциальный вывод шланга осциллографа подключают к контакту 3 разъема X1 (AS4), а «земляной» — к контакту 4 этого разъема. На вход модуля (контакт 5 разъема X1) с выхода «Видео» транзитеста подают сигнал частотой 1 кГц с эффективным напряжением 250 мВ (размах 700 мВ). Напряжение (эффективное) на эквиваленте нагрузки должно быть равно 2±0,2 В. В противном случае следует подобрать сопротивление резистора R3 (AS4).

6.6. Блок цветности

Принципиальная схема блока цветности приведена на рис. 6.19. В блоке цветности, выполненном в виде функционального модуля AS6, применены семь микросхем D1—D7. Полный цветовой видеосигнал, содержащий компоненты

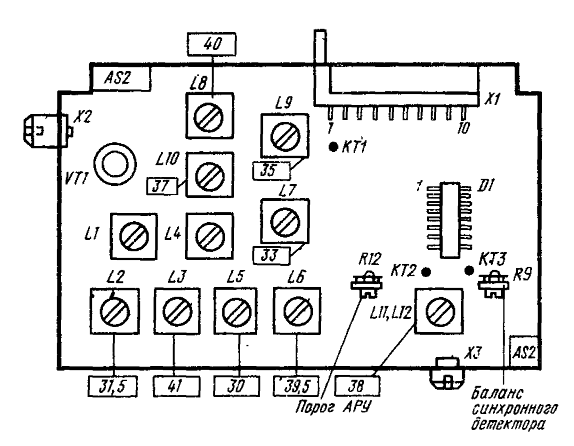
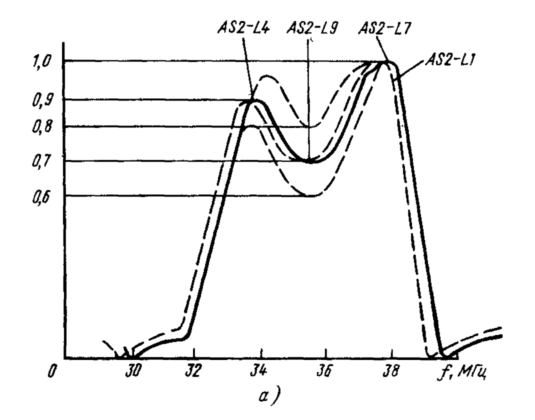


Рис. 6.16. Расположение органов регулировки на печатной плате модуля УПЧИ



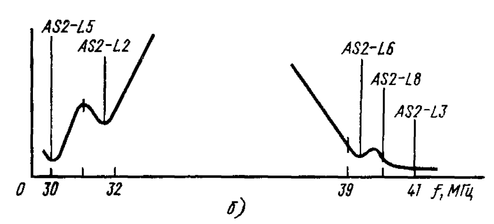


Рис. 6.17. Общий вид АЧХ модуля УПЧИ (*а*) и ее форма в области частот режекции (*б*)

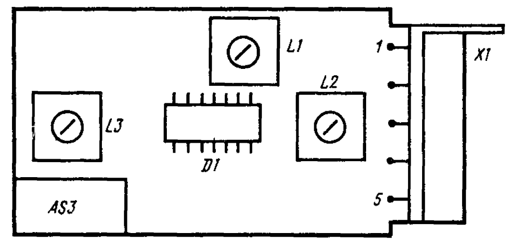


Рис. 6.18. Расположение элементов настройки на печатной плате модуля УПЧЗ

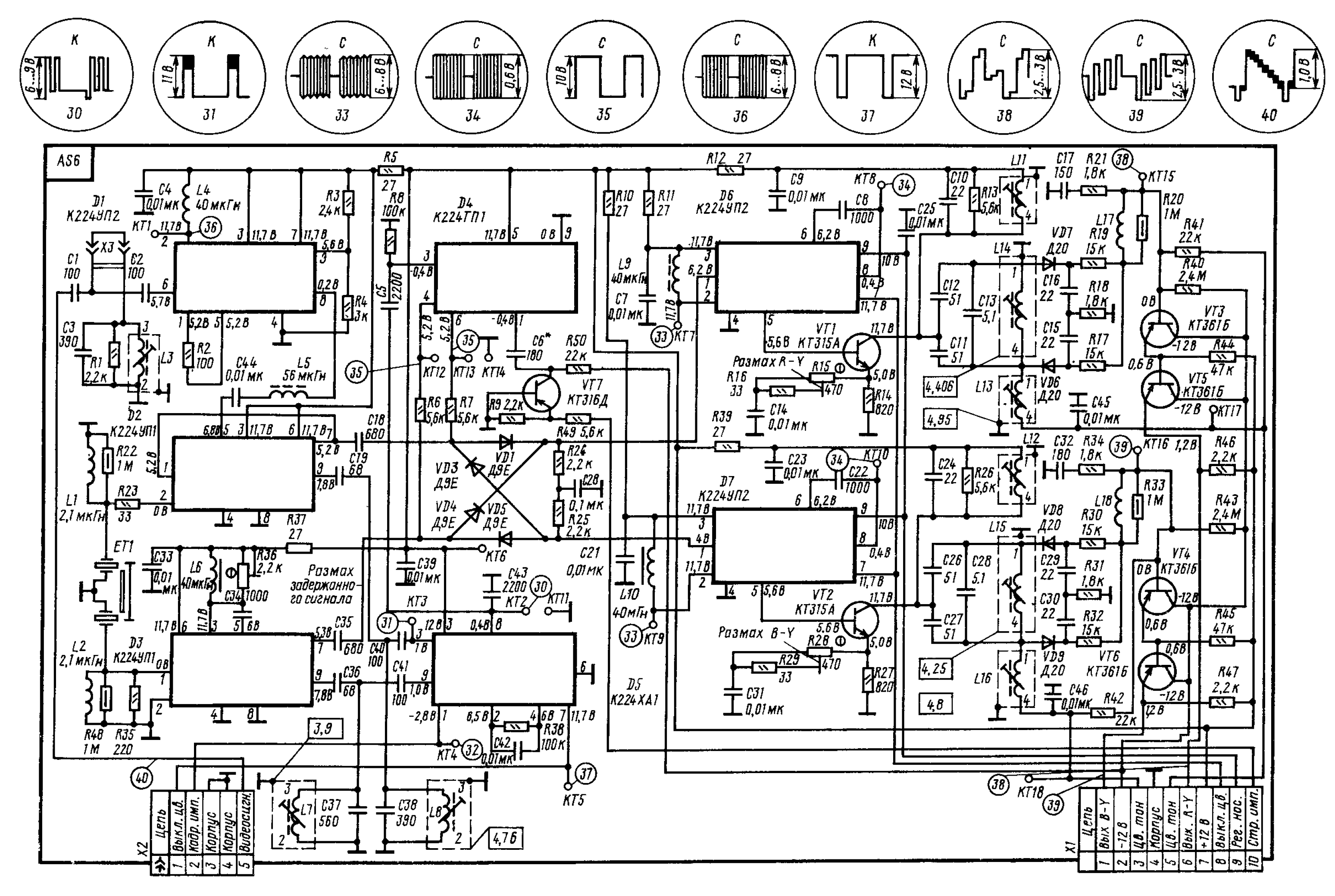


Рис. 6.19. Принципиальная схема блока цветности

яркости и цветности, поступает на вход блока (контакт 5 разъема X2) с выхода устройства согласования с видеомагнитофоном (эмиттер транзистора VT4 (A1). После разделительного конденсатора C1 блока включен контур L3C3R1, выделяющий ЧМ сигнал цветности и корректирующий ВЧ предыскажения (подавляющий АМ сигнала). Шунтирующий резистор определяет добротность контура (оптимальная добротность 16), при которой максимально подавляется АМ. Остаточная АМ ликвидируется в усилителе-ограничителе, выполненном на микросхеме D1.

С эмиттерного резистора R2 транзистора VT1 микросхемы D1 сигнал через вывод 5 микросхемы, внешний резистор R2 и вывод 1 подается на вход дифференциального усилителя на транзисторах VT4, VT7 (в составе D1). Нагрузкой усилителя является дроссель L4, подключенный к коллектору VT7 через вывод 2 микросхемы. Затем сигнал поступает на ограничительный дифференциальный каскад на транзисторах VT9, VT12, в эмиттерах которых создан режим генератора тока с помощью транзисторов VT10, VT11. Ограничение сигнала происходит вследствие закрывания одного из транзисторов в течение полуволны сигнала. Уровень ограничения определяется делителем R3, R4, подключенным к генератору тока через вывод 9 микросхемы D1. Чем больше напряжение с делителя, тем больше ток, который дает генератор тока VT10, VT11, и тем выше уровень ограничения сигнала.

Сигнал с выхода D1 (вывод 8) через фильтр L5C44 (в телевизорах «Электроника Ц-432» выпуска после 1983 г. этот фильтр образован элементами L5, C44, C47, R50), ослабляющий ВЧ составляющие сигнала цветности, поступает на составной эмиттерный повторитель VT5, VT4 микросхемы D2 (через ее вывод 5). С первого транзистора повторителя сигнал поступает на дифференциальный усилитель VT6, VT9 микросхемы, с выхода которого через вывод 9 и конденсатор C19 — на вход устройства цветовой синхронизации (микросхема D5). С вывода 7D2 (выход составного повторителя) сигнал через конденсатор C18 подается на один из входов электронного коммутатора (диоды VD1, VD3). Отсюда же сигнал проходит через эмиттерный повторитель VT1 микросхемы D2, включенный между выводами 1, 2, и через резистор R23 подается на вход ультразвуковой линии задержки ET1.

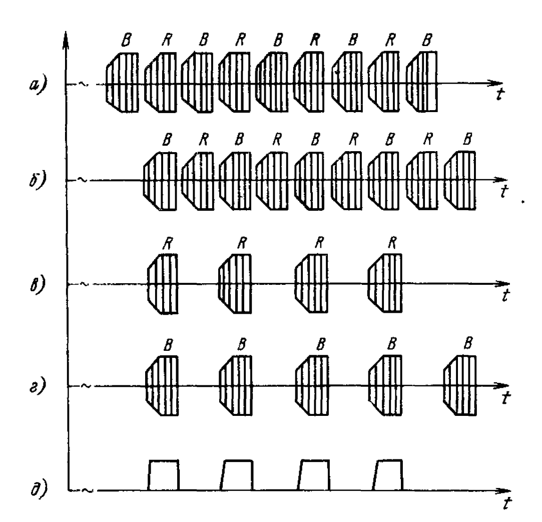


Рис. 6.20. Осциллограммы сигналов, поясняющие работу блока цветовой синхронизации

По входу и выходу линия задержки согласована дросселями L1, L2 и резисторами R23, R35. Задержанный на 64 мкс сигнал цветности поступает на вход усилительного каскада VT1 микросхемы D3 (вывод 1). Нагрузкой каскада является дроссель L6 и потенциометр R36, регулирующий размах задержанного сигнала. Таким путем его размах можно установить равным размаху незадержанного сигнала, что требуется из условия их неискаженного детектирования.

Далее задержанный сигнал через вывод 5 микросхемы D3 поступает на составной эмиттерный повторитель на транзисторах VT5, VT4 микросхемы, с выхода которого через вывод 7 и конденсатор C35 подается на второй вход коммутатора (диоды DV4, DV5). Кроме того, задержанный сигнал с первого транзистора VT5 составного эмиттерного повторителя поступает на дифференциальный усилитель микросхемы D3 (транзисторы VT6, VT9) с генератором тока в эмиттерной цепи и затем через вывод 9 и конденсатор C36 — на устройство цветовой синхронизации (вывод 9 микросхемы D5).

Электронный коммутатор выполнен на четырех диодах VD1, VD3—VD5 и управляется противофазными импульсами полустрочной частоты, которые вырабатываются симметричным триггером на транзисторах VT3, VT6 микросхемы D4. Транзисторы VT2, VT4, VT5, VT7 в диодном включении устраняют реакцию транзисторов триггера по цепи запуска при переходе их в режим насыщения. Симметричный триггер запускается строчными импульсами положительной полярности, которые поступают на вывод 1D4 по цепи C6, VT7, R49 с контакта 10 разъема X1 модуля AS6. В телевизорах поздних выпусков эта цепь заменена одним резистором R9.

На вывод 3 микросхемы D4 поступают импульсы коррекции фазы переключения электронного коммутатора с устройства цветовой синхронизации (вывод 8D5). Коммутирующие импульсы снимаются с выводов 4 и 6 микросхемы D4.

К двум входным цепям устройства цветовой синхронизации (выводы 3, 9 микросхемы D5) подключены два контура. В прямом канале контур L8C38 настроен на частоту 4,76 МГц, а в задержанном L7C37 — на 3,9 МГц. Эти частоты соответствуют максимальным частотам красных и синих строк опознавания. Действительно, 4,406+0,35=4,756 МГц и 4,25—0,35= =3,9 МГц (0,35 МГц — это максимальная положительная девиация в сигнале опознавания красных строк и максимальная отрицательная девиация в сигнале опознавания синих строк).

На выходах прямого (вывод 9D2) и задержанного (вывод 9D3) каналов сигналы цветовой

синхронизации имеют вид, представленный осциллограммами а, б на рис. 6.20. Указанные контуры выделяют сигналы соответствующих строк опознавания (осциллограммы в, г) на рис. 6.20). Выделенные сигналы поступают на базы транзисторов VT2, VT3 микросхемы D5 соответственно через выводы 3 и 9. На базу VT1 (через вывод 1) поступают кадровые импульсы через контакт 2 рахъема X2 (AS6) с селектора синхроимпульсов, расположенного в модуле кадровой развертки AR1. Последовательно включенные транзисторы VT1—VT3, микросхемы D5 образуют схему совпадения «И», причем транзисторы VT2 и VT3 одновременно выделяют огибающую ЧМ сигналов срок опознавания, создавая из них импульсы (рис. 6.20, *д*). Сигнал на выходе схемы совпадения (вывод 8D5) появляется только при одновременном открывании всех трех транзисторов, т. е. только тогда, когда во время кадрового гасящего импульса в прямом канале идет сигнал красной, а в задержанном — синей строки.

Сигнал на выводе 8 микросхемы D5 представляет собой серию импульсов полустрочной частоты, фаза которой определяется только чередованием красных и синих строк в принимаемом сигнале, поэтому подача этих импульсов на установочный вход симметричного триггера (вывод 3 D4) обеспечивает установку правильной фазы коммутации прямого и задержанного сигналов.

Автоматическое открывание и закрывание каналов цветности осуществляется с помощью триггера на транзисторах VT5, VT6 микросхемы D5. При приеме цветной программы и правильной коммутации сигналов этот триггер создает такой режим, когда на выводе 7 микросхемы D5 напряжение составляет 10,5 В. Оно через контакт 1 разъема X2 (AS6), замкнутые контакты 12, 13 выключателя цветности S1 (A1) и контакт 8 разъема X1 (AS6, см. рис. 6.2) поступает на выводы 7 микросхем D6, D7 блока цветности и открывает каналы. При приеме черно-белой программы напряжение на выводе 7 микросхемы D5 равно нулю, так как при отсутствии сигналов опознавания транзисторы VT1—VT3 схемы «И» закрыты, что вызывает закрывание транзистора VT5 микросхемы D5. Кроме того, проходящий через переход эмиттер-база VT1 и через включенный диодом транзистор VT4 положительный кадровый импульс поступает через вывод 2D5, цепь R38, C42 и вывод 4 на базу транзистора VT6 триггера и также закрывает его.

С выходов электронного коммутатора сигналы цветности красных и синих строк поступают на выводы 1 соответствующих микросхем D6 (красный канал) и D7 (синий канал). Схемы включения их в обоих каналах идентичны. Поэтому рассмотрим прохождение сигнала по цепям D6 красного канала, а в скобках будем обозначать соответствующие элементы синего канала. Поступивший на вывод 1 D6 (D7) сигнал усиливается транзисторами VT4, VT7, ограничивается двусторонним ограничителем VT9, VT12 и через вывод 8, конденсатор C8 (C22) (AS6) и

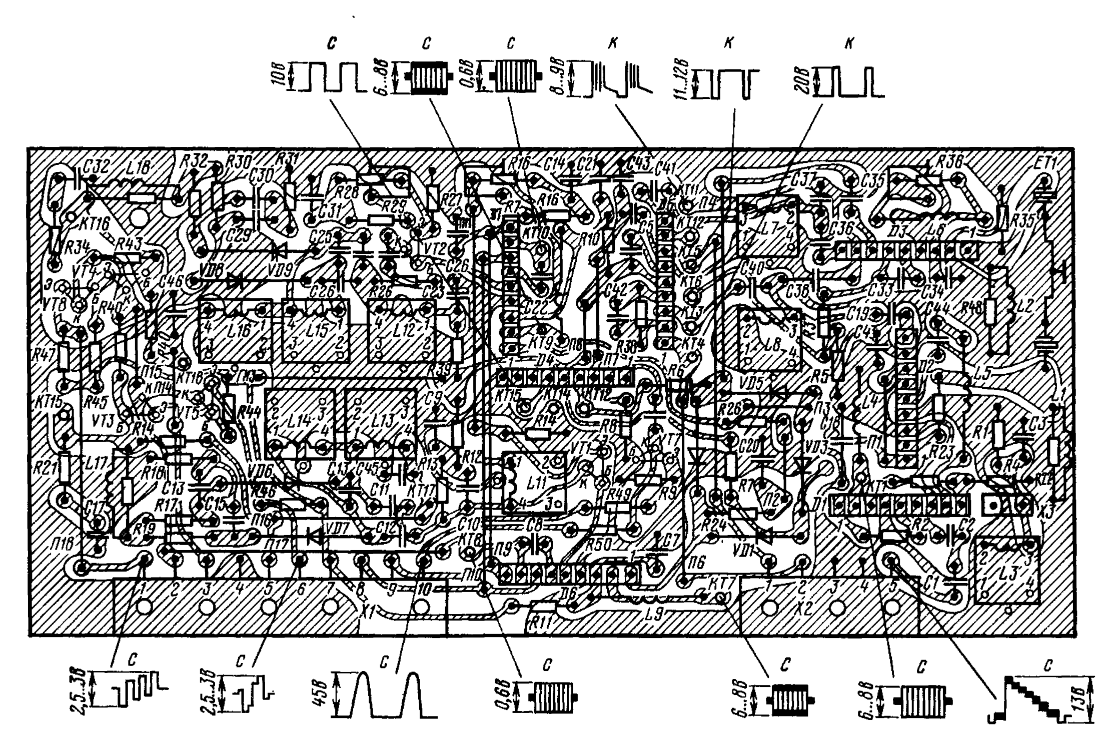


Рис. 6.21. Монтажная схема печатной платы блока цветности

вывод 6 поступает на эмиттерный повторитель VT1. С его выхода и вывода 5 микросхемы сигнал поступает на базу транзистора VT1(2), согласующего микросхему D6 (D7) с частотным детектором. В контрольных точках KT8 и KT10 размахи ЧМ сигналов красных и синих строк, поступающие на соответствующие детекторы, должны быть одинаковыми. Размахи их регулируются потенциометрами R15, R28.

Частотные детекторы построены по известным схемам симметричных дискриминаторов на диодах VD6, VD7 в красном канале и на диодах VD8, VD9 в синем. Цветоразностные сигналы с выходов частотных детекторов через дроссели L17, L18, ослабляющие сигналы поднесущих, поступают на составные эмиттерные повторители, выполненные на транзисторах VT3, VT5 и VT4, VT6. С их выходов цветоразностные сигналы через контакты 1, 6 разъема X1 (AS6) и контакты 8,5 разъема X1 (AS7) (рис. 6.2) подаются на входы матрицы сигнала E_{G-Y} модуля видеоусилителей AS7. Для регулировки цветового тона на базы транзисторов VT3, VT4 через контакты 3, 5 разъема X5, X1 (AS6) с потенциометров R38, R39 (A1) поступает регулируемое отрицательное напряжение смещения (рис. 6.2).

Конструкция блока цветности. Конструктивно он выполнен в виде функционального модуля на единой печатной плате, подключаемого к кроссплате с помощью пятиконтактного и десятиконтактного разъемов. Монтажная схема печатной платы блока цветности приведена на рис. 6.21. Намоточные данные контуров приведены в табл. 6.2.

Настройка блока цветности. Расположение регулировочных элементов на печатной плате блока показано на рис. 6.22. Перед настройкой следует установить регулятор «Контрастность» в крайнее положение (на максимум контрастности), регулятор «Насыщенность» — в положение, близкое к крайнему верхнему (примерно 75% от максимума). Кнопочный выключатель цвета S1 (A1) нажать (цвет включен) и блок цветности подключить к разъемам X5, X6 с внешней стороны кроссплаты. На вход «Видео» телевизора (контакт 2 разъема (AS1) X5) подать полный видеосигнал изображения цветных полос размахом 1 В от уровня черного до уровня белого. Перемычка X18 (A1) при этом должна быть установлена. Регулятор «Яркость» нужно поставить в положение, соответствующее нормальной яркости. На экране телевизора должно наблюдаться изображение цветных полос.

Рекомендуется настраивать блок цветности в следующем порядке:

настроить корректор ВЧ предыскажений;

установить размах задержанного сигнала;

настроить частотные детекторы;

настроить контуры устройства опознавания;

отрегулировать размах цветоразностных сигналов;

точно установить нулевые точки частотных детекторов;

отрегулировать матрицирование сигналов основных цветов.

При настройке корректора ВЧ предыскажений надо осциллограф подключить к контрольной точке (AS6) KT1 (см. рис. 6.19, 6.21, 6.22) и вращением сердечника катушки L3 (AS6) добиться наименьшего уровня АМ наблюдаемого сигнала. Различие между максимальным и минимальным размахами не должно превышать 20% (при размахе сигнала 6 ... 8 В).

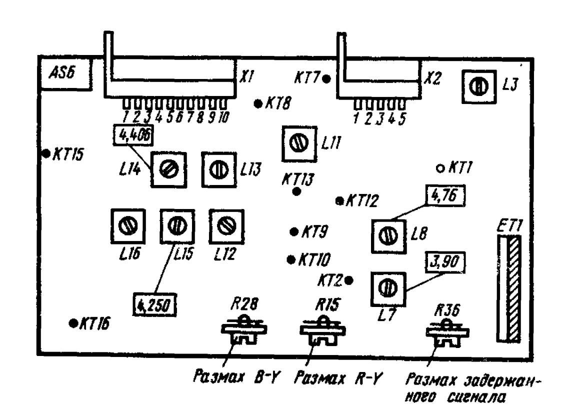


Рис. 6.22. Расположение регулировочных элементов на печатной плате блока цветности

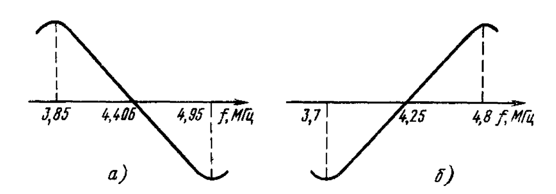


Рис. 6.23. Амплитудно-частотные характеристики частотных детекторов красного (а) и синего (б) каналов

Далее подключить осциллограф к контрольной точке KT7 (AS6), а точку KT13 (AS6) замкнуть на корпус; измерить размах незадержанного ЧМ сигнала цветности на экране осциллографа. Затем замкнуть точку KT12 (AS6) на корпус и потенциометром R36 установить таким же размах задержанного сигнала.

При настройке частотных детекторов сигналов u_{R-Y} и u_{B-Y} нужно замкнуть контакты 7, 8 разъема X1 (AS6). Для получения АЧХ детектора сигнала u_{R-Y} потенциальный конец кабеля с выхода «ВЧ» ИЧХ подсоединить через конденсатор емкостью 0,1 мкФ к контрольной точке KT8 (AS6), а «земляной» — к корпусу. Потенциальный конец кабеля от входа «НЧ» ИЧХ соединить с точкой KT15 (AS6). Получить на экране ИЧХ изображение АЧХ детектора красного канала, которое должно соответствовать рис. 6.23, *а*. Нулевая точка характеристики устанавливается на частоту около 4,4 МГц сердечником катушки L14. Затем установить максимум АЧХ примерно на частоту 4,95 МГц сердечником катушки L13; сердечником катушки L11 добиться наилучшей линейности АЧХ между максимумом и минимумом. Экстремумы АЧХ должны отстоять от нулевой точки не менее

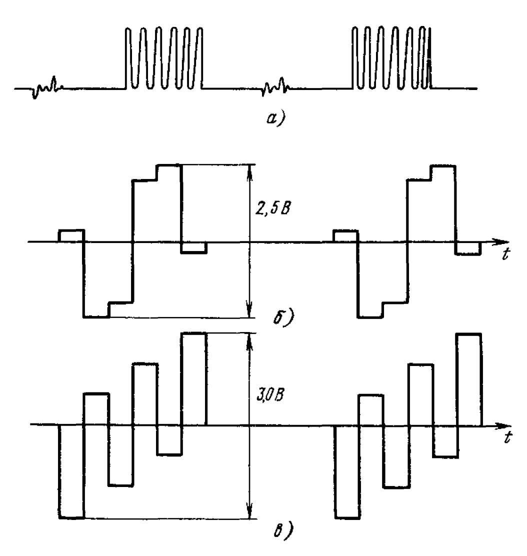


Рис. 6.24. Осциллограммы сигналов цветовой синхронизации (*а*) и цветоразностных сигналов $E_{R\ Y}$ (*б*) и $E_{B\ Y}$ (*в*)

чем на 550 кГц. После настройки линейности АЧХ еще раз подстроить нулевую точку на частоту 4,4 МГц.

Для получения АЧХ частотного детектора синего канала потенциальный конец кабеля с выхода «ВЧ» ИЧХ подсоединить через конденсатор емкостью 0,1 мкФ к точке КТ10 (AS6), а кабель от входа «НЧ» ИЧХ — к точке КТ16. После этого наблюдать на экране прибора изображение АЧХ, которое должно соответствовать рис. 6.23, *б*. Если соответствие не обеспечивается, то нулевую точку АЧХ следует установить на частоту 4,25 МГц сердечником катушки L15 (AS6), а сердечником L16 установить максимум на частоте примерно 4,8 МГц. Сердечником катушки L12 добиться наилучшей линейности АЧХ между экстремумами, после чего подстроить нулевую точку на 4,25 МГц. После настройки детекторов контакты 7, 8 разъема X1 разомкнуть.

Перед настройкой контуров устройства цветовой синхронизации следует подать на контакт 2 разъема X5 (AS1) сигнал изображения цветных полос, замкнув при этом перемычкой контакты X17 (A1). Включить телевизор и убедиться с помощью осциллографа в равенстве размахов прямого и задержанного сигналов цветности. Подключить между контрольной точкой КТ2 (AS6) и корпусом резистор сопротивлением 1,5 кОм, а к выводам 1, 3 микросхемы D5 припаять резистор сопротивлением 10 кОм. На экране осциллографа, подключенного к точке КТ2 (AS6), должна наблюдаться осциллограмма, показанная на рис 6.24, *а*. Сердечником катушки L7 добиться максимального размаха сигнала и отпаять резистор сопротивлением 10 кОм от выводов 1, 3 микросхемы. Сердечником катушки L8 вновь добиться максимального размаха сигнала цветовой синхронизации После этого отпаять резистор сопротивлением 1,5 кОм от точки КТ2. Размах сигнала при этом должен увеличиться до 7 ... 8 В (на 30 ... 40%).

При регулировке размаха цветоразностного сигнала $E_{R\text{-}Y}$ осциллограф нужно подключить к точке КТ15 (AS6) и подстроечным резистором R15 установить размах равным 2,5 В (рис. 6.24, *б*). Размах сигнала $E_{B\text{-}Y}$ устанавливается равным 3 В (рис. 6.24, *в*) с помощью подстроечного резистора R28. При этом осциллограф подключен к точке КТ16.

После регулировки размахов цветоразностных сигналов производится точная установка нулевых точек детекторов. Для этого на контакт 2 разъема X5 (AS1) от генератора типа TR-0884 (или TR-0856/S) нужно подать сигнал «Белое поле» и кнопкой S1 (A1) отключить цвет. Регуляторы цветового тока R38, R39 (A1) установить в среднее положение. Измеряя вольтметром постоянного тока напряжение на контакте 6 разъема X1 (AS6), сердечником катушки L14 (AS6) нужно добиться одинаковых показаний вольтметра при отжатой и нажатой кнопке S1 (A1). Такого же положения следует добиться на контакте 1 разъема X1 с помощью сердечника катушки L15.

6.7 Модуль видеоусилителей

Принципиальная схема модуля видеоусилителей AS7 приведена на рис. 6.25. Она выполнена с применением семи транзисторов и трех микросхем. В ее состав входят канал яркости, матрицы сигналов $E_{G\text{-}Y}$ и E_R, E_G, E_B, а также три оконечных видеоусилителя.

Матрица сигналов $E_{G\text{-}Y}$ образована резисторами R38, R39, на которых в соответствии с уравнением $E_{G\text{-}Y} = -0{,}51E_{R\text{-}Y} - 0{,}20E_{B\ Y}$ суммируются сигналы, поступающие через контакты 5, 8 разъема X1 с блока цветности AS6. Синтезированный матрицей сигнал $E_{G\text{-}Y}$ усиливается до требуемого размаха каскадом на транзисторе VT4. С помощью подстроечного резистора R45 можно изменять в некоторых пределах размах сигнала $E_{G\text{-}Y}$ с целью установки правильных соотношений между цветоразностными сигналами и сигналом яркости. Подстроечный резистор R41 предназначен для установки режима каскада на транзисторе VT4 по постоянному току. С выхода усилителя на транзисторе VT4 сигнал $E_{G\text{-}Y}$ положительной полярности проходит через резисторы R45, R47 и складывается с сигналом E_Y, поступающим через R15. Полученный сигнал поступает на вход оконечного видеоусилителя «зеленого» канала (вывод 5 микросхемы D2) через резистор R55.

В состав канала яркости входят двухкаскадный усилитель на транзисторах VT1, VT2; устройство фиксации сигнала E_Y по уровню черного VT3; выходной эмиттерный повторитель на транзисторах VT6, VT7; цепи выделения сигнала яркости. Полный видеосигнал поступает через контакт 1 разъема X2 и цепь C16, R78 на вход линии задержки ET1. Конденсатор C16 является разделительным, а резистор R78 включен для

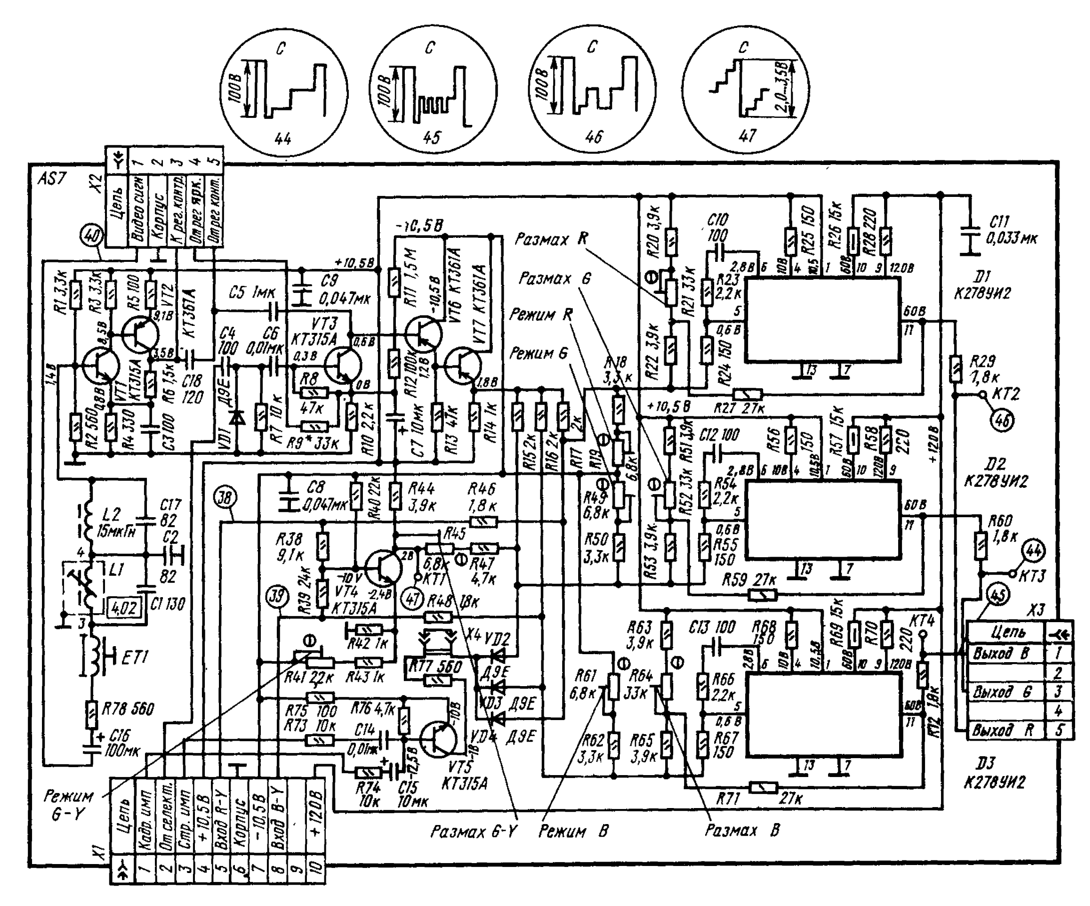


Рис. 6.25. Принципиальная схема модуля видеоусилителей AS7

согласования с волновым сопротивлением линии задержки, благодаря которой сигнал E_Y в канале яркости задерживается на 0,55 мкс.

Выход линии задержки нагружен на фильтр L1L2C1C2C17, подавляющий сигналы цветности в составе полного видеосигнала. Контур L1C1 фильтра настроен на частоту 4,02 МГц и максимально подавляет сигнал цветности. Сигнал яркости с выхода фильтра поступает на вход двухкаскадного усилителя на транзисторах VT1, VT2, входное сопротивление которого равно волновому сопротивлению линии задержки.

С выхода усилителя сигнал яркости проходит через контакты 3 разъемов X2 (AS7), X15 (A1) на регулятор контрастности R3 (рис. 6.1). С движка потенциометра этого регулятора сигнал возвращается в модуль видеоусилителей через контакт 1 разъема X15 (A1) и контакт 5 разъема X2 (AS7). Он через конденсатор C5 поступает на базу VT6 составного эмиттерного повторителя.

Конденсатор C5 препятствует прохождению постоянной составляющей сигнала яркости. Режим по постоянному току эмиттерного повторителя определяется базовым делителем R10—R12. Входной видеосигнал располагается относительно своего среднего значения, которое изменяется при передаче различных сюжетов изображения. Так, например, при переходе от темного сюжета к светлому уровень черного сигнала перемещается в область более темных изображений (рис. 6.26).

Для неискаженного воспроизведения изображения на экране необходимо восстановить постоянную составляющую сигнала яркости, для чего применяют устройство фиксации. Принцип его работы основан на фиксации какого-либо уровня сигнала (чаще уровня черного) и поясняется рис. 6.26,*в*. Если сразу же после окончания строчного синхроимпульса во входном видеосигнале $u_{вх}$ замкнуть ключ K, то конденсатор C будет заряжаться через выходное сопротивление источника видеосигнала R1 до напряжения, равного напряжению уровня черного в видеосигнале. Если в конце строчного гасящего интервала ключ K разомкнуть, то конденсатор C начнет разряжаться через более высокоомную цепь R1, R2. При R2≫R1 постоянная времени разрядки конденсатора C может быть больше длительности строки и он не будет успевать разряжаться полностью. При этом изменение напряжения на входной обкладке конденсатора C под воздействием видеосигнала будет сопровож-

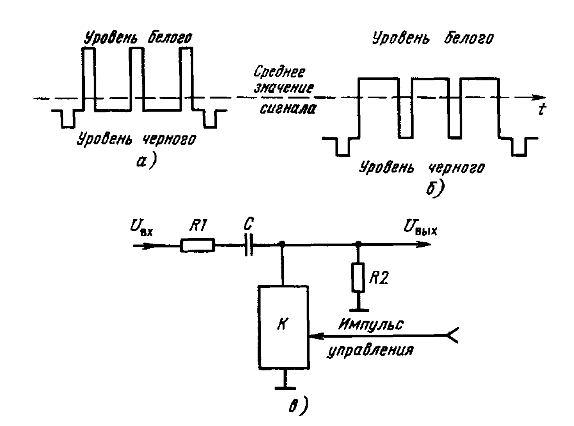


Рис. 6.26. Изменение средней составляющей сигнала яркости при передаче различных сюжетов:
а — белые полосы на черном фоне; *б* — черные полосы на белом фоне; *в* — эквивалентная схема фиксации

даться таким же изменением напряжения на выходной обкладке. Если ключ К замыкать на источник напряжения с приходом каждого гасящего импульса, то видеосигнал на выходе устройства окажется привязанным по уровню черного к напряжению источника. Воздействуя на это напряжение, можно менять уровень привязки черного и, следовательно, яркость изображения.

В модуле AS7 устройство фиксации уровня реализуется с помощью транзистора VT3, работающего в ключевом режиме. Управляющие импульсы для него формируются цепью C4, R7, VD1, на которую поступают строчные синхроимпульсы с амплитудного селектора в блоке AR1 через контакт 2 разъема X1 (AS7). Синхроимпульсы отрицательной полярности дифференцируются цепью C4, R7, и отрицательные импульсы, соответствующие фронтам, подавляются диодом VD1. Таким образом, управляющими импульсами для транзистора VT3 являются положительные продифференцированные импульсы, соответствующие срезам строчных синхроимпульсов, т. е. началам задних площадок строчных гасящих импульсов. Этими импульсами транзистор VT3 открывается и на базе VT6 составного эмиттерного повторителя устанавливается уровень фиксации, задаваемый напряжением с делителя R9, R10. В качестве источника напряжения для делителя используется напряжение регулятора яркости R1 (рис. 6.1), которое поступает с него через контакт 2 разъема X16 (A1) и контакт 4 разъема X2. Подборочным резистором R9 устанавливают минимальную яркость свечения экрана, когда регулятор R1 находится в положении минимальной яркости.

Матрица сигналов E_R, E_G, E_B образована соответственно следующими резисторами: R17, R46; R15, R47; R16, R48. Поступающие через соответствующие резисторы цветоразностные сигналы и сигнал яркости суммируются, образуя сигналы основных цветов. Каждый из трех выходов матрицы подключается к выводу 5 одной из микросхем оконечного усилителя через защитный резистор (R24 для красного, R55 для зеленого и R67 для синего каналов).

Три оконечных видеоусилителя на микросхемах D1—D3 служат для усиления сигналов E_R, E_G, E_B до размаха 100 В, необходимого для получения максимальной контрастности изображения на экране кинескопа 25ЛК2Ц. Помимо сигналов основных цветов на входы оконечных усилителей (выводы 5) через ключевой каскад на транзисторе VT5 и диоды VD2—VD4 подаются строчные и кадровые импульсы для закрывания (гашения) кинескопа на время обратных ходов импульсов строчной и кадровой развертки. Строчные импульсы на базу VT5 поступают с контакта 3 разъема X1 через цепь R73, C14.

С выводов 5 сигналы основных цветов поступают на базы эмиттерных повторителей VT1 микросхем D1—D3, а затем на входы каскодных усилителей VT2, VT3. Нагрузкой этих усилителей являются внешние резисторы R26, R57, R69, подключенные к выводам 10 микросхем. С коллекторов транзисторов VT2 сигналы поступают на входы эмиттерных повторителей VT5, низкое выходное сопротивление которых снижает влияние емкости проводов, связывающих выходные оконечные усилители (выводы 11 микросхем) с катодами кинескопа. Цепи отрицательной обратной связи с выхода (вывод 11) на вход (вывод 5) оконечных усилителей, образованные соответственно элементами R27, R22, R24; R59, R53, R55; R71, R65, R67, снижают выходное сопротивление усилителей и стабилизируют их коэффициент усиления. Цепи обратной связи C10, R23, C12, R54, C13, R66, подключенные к выводам 5, 6 микросхем, исключают самовозбуждение усилителей.

Транзисторы VT4 микросхем в диодном включении служат для защиты выходных транзисторов VT5 при пробоях в кинескопе, когда напряжение на их эмиттерах становится выше, чем на базах. С выходов оконечных видеоусилителей (выводы 11 микросхем) сигналы основных цветов через резисторы R29, R60, R72, контакты 1, 3, 5 разъема X3 и выводы 3, 10, 7 платы кинескопа A7 поступают на соответствующие катоды кинескопа (см. рис. 6.1). С помощью переменных резисторов R19, R49, R61 устанавливают постоянные напряжения на выходах блока AS7. Подстроечные резисторы R21, R52, R64 предназначены для изменения размахов выходных сигналов E_R, E_G, E_B.

Конструкция модуля видеоусилителей AS7 иллюстрируется рис. 6.27, на котором представлена монтажная схема печатной платы модуля. На плате установлены два пятиконтактных и один десятиконтактный разъемы. С помощью десятиконтактного разъема плата модуля подключается к кроссплате телевизора. Намоточные данные контура L1C1 приведены в табл. 6.2.

Настройка модуля видеоусилителей. Расположение регулировочных элементов на печатной плате модуля показано на рис. 6.28. Регулировка модуля производится в следующем порядке: регулировка режимов видеоусилителей; настрой-

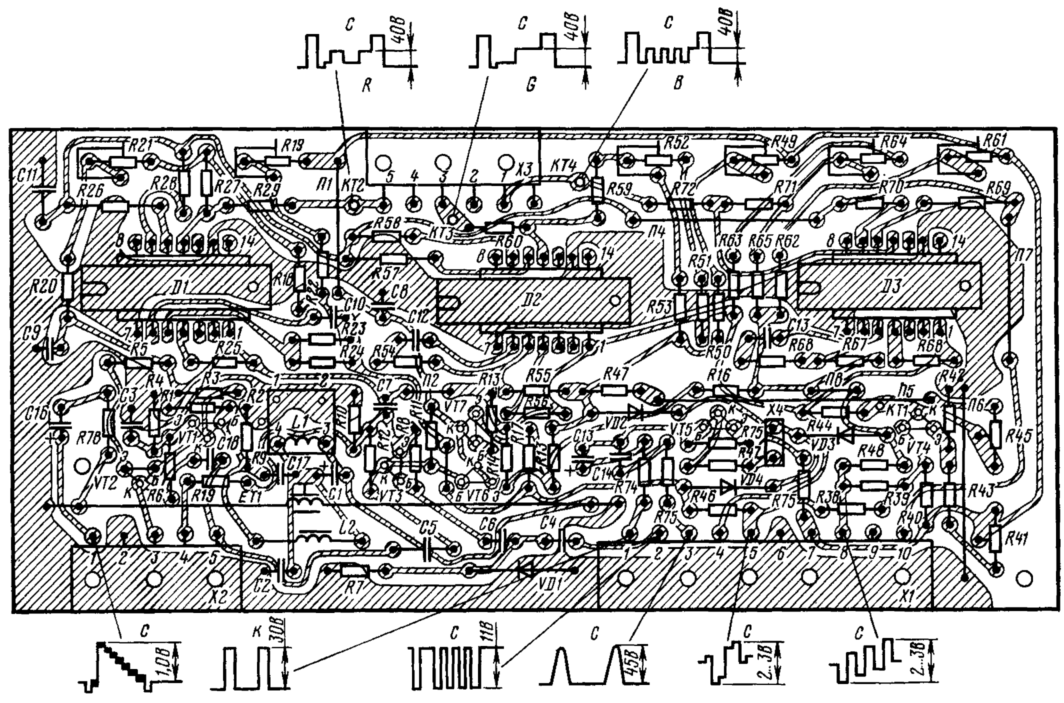


Рис. 6.27. Монтажная схема печатной платы модуля видеоусилителей AS7

ка АЧХ канала яркости; регулировка выходных сигналов; регулировка статического и динамического баланса белого цвета; проверка точности матрицирования сигналов основных цветов.

Прежде чем приступить к регулировке, надо установить перемычку X18 на кроссплате A1. Регулятор «Контрастность» установить в нижнее положение (на минимум), регулятор «Яркость»— в среднее положение так, чтобы на движке регулятора (контакт 4 разъема X8 (A1) напряжение было равно нулю. Отключить цвет кнопкой S1 (A1) и установить модуль AS1 на разъемы X7, X8 (A1) с внешней стороны кроссплаты. К модулю подключить разъем X1 (A7), с помощью которого выходные видеосигналы подаются на кинескоп. На контакт 2 разъема X5 (AS1) подать видеосигнал изображения цветных полос размахом 1 В от уровня черного до уровня белого. Отключить импульсы гашения обратного хода разверток, разомкнув перемычку X4 (AS7). Регуляторы цветового тона R38, R39 (A1) установить в среднее положение.

При регулировке режимов модуля видеоусилителей (AS7) с помощью вольтметра и соответствующих подстроечных резисторов следует установить необходимые напряжения в следующих контрольных точках (относительно корпуса): в KT1 напряжение 2±0,2 В резистором R41; в KT2—KT4 напряжение 70±0,7 В соответственно резисторами R19, R49, R61.

При настройке АЧХ канала яркости на контакт 2 разъема X5 (AS1) нужно подать сигнал с выхода «ВЧ» ИЧХ. Низкочастотный выход его подключить через детекторную головку

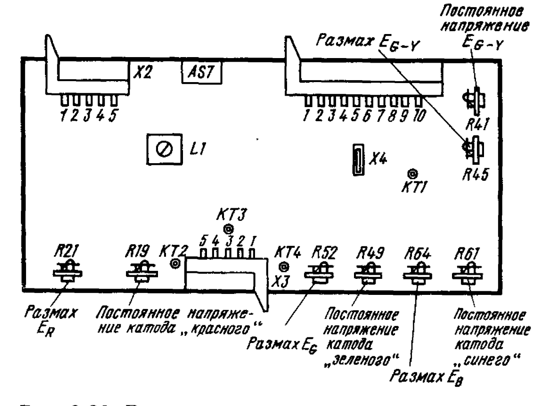


Рис. 6.28. Расположение регулировочных элементов на печатной плате модуля видеоусилителей AS7

к контакту 3 разъема X2 (AS7). На экране ИЧХ появится АЧХ, которая должна располагаться в заштрихованной области, показанной на рис. 6.29. В противном случае сердечником катушки L1 (AS7) следует установить точку режекции на частоту примерно 4 МГц.

При регулировке выходных сигналов на контакт 2 разъема X5 (AS1) нужно подать сигнал изображения цветных полос. Регулятор «Контастность» установить в крайнее верхнее положение. Переключателем S1 (A1) выключить цвет, ра-

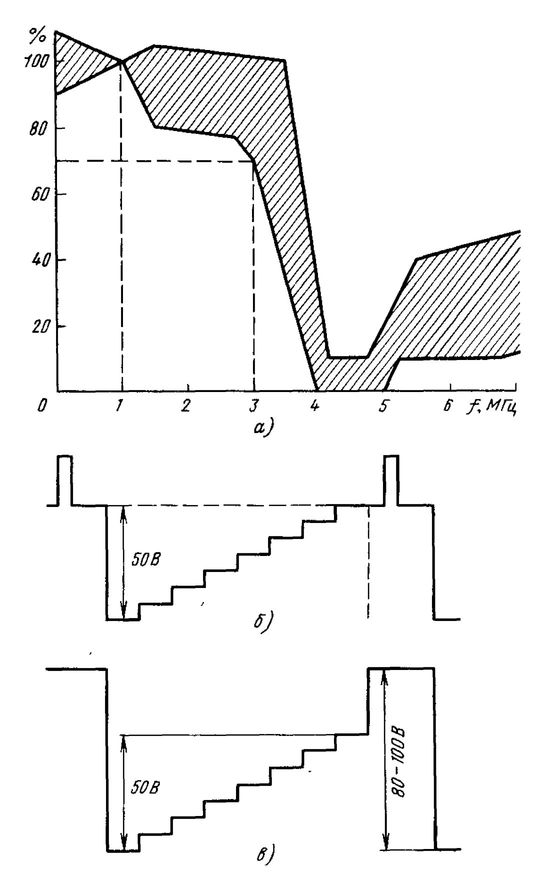


Рис. 6.29. Зона допусков для АЧХ канала яркости (*а*) и осциллограммы сигнала яркости на выходе трех каналов при замкнутой (*б*) и разомкнутой (*в*) перемычке X4 (AS7)

зомкнуть перемычку. Подстроечными резисторами R21, R52, R64 (AS7) в выходных точках (КТ2, КТ3, КТ4 (AS7)) соответствующих каналов установить с помощью осциллографа размах сигнала E_Y от уровня черного до уровня белого равным 50 В (рис. 6.29, *б*). При размыкании перемычки X4 (AS7) осциллограмма сигнала E_Y в указанных точках должна иметь вид, показанный на рис. 6.29, *в*. Размах импульсов гашения составит 80...100 В.

Установке баланса белого цвета должна предшествовать регулировка чистоты цвета и сведения лучей (см. § 6.10). Перед установкой баланса на контакт 2 разъема X5 (AS1) нужно подать сигнал изображения цветных полос размахом 1 В, установить перемычку X18 (А1) на кроссплате и выключить цвет кнопкой S1 (А1). Регулятор яркости поставить в крайнее верхнее положение, а регулятор контрастности — в крайнее нижнее. Потенциометром R32 (А1) добиться слабого свечения экрана. Если свечение экрана имеет оттенок синего, зеленого или красного цветов, то статический баланс белого следует установить подстроечными резисторами R61, R49, R19 (AS7) соответственно.

При регулировке динамического баланса с помощью регуляторов «Яркость» и «Контрастность» нужно получить на экране телевизора изображение черно-белых полос. Регуляторами размахов входных сигналов R21, R52, R64 (AS7) добиться отсутствия цветовых оттенков красного, зеленого и синего на изображении. После этого необходимо проверить установку статического баланса и, если надо, произвести регулировку. Баланс белого считается установленным, если не появляется окраски черно-белого изображения при регулировке яркости и контрастности.

В заключение проводят проверку точности матрицирования. Для этого включают цвет кнопкой S1 (А1), регулятор «Контрастность» устанавливают в верхнее положение, а регулятор «Насыщенность» в среднее. С помощью осциллографа в контрольных точках КТ2, КТ3, КТ4, (AS7) должны наблюдаться осциллограммы, приведенные на рис. 6.30. Размахи сигналов 50 В устанавливают соответственно подстроечными резисторами R15, R28 (AS6) и R45 (AS7).

6.8. Генераторы развертки и устройство синхронизации

Устройства телевизора, которые предстоит рассмотреть в этом разделе, в основном образованы двумя модулями кадровой (AR1) и строчной (AR2) развертки (частично расположен в блоке питания А5). Сюда же входит кинескопный комплекс с платой подключения и всеми цепями и устройствами управления и питания, включающими высоковольтный умножитель напряжения, устройство размагничивания кинескопа,

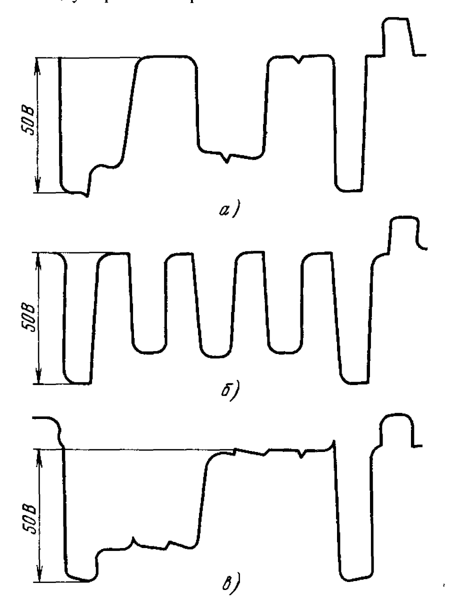


Рис. 6.30. Осциллограммы сигналов E_R (*а*), E_G (*б*), E_B (*в*) на выходе модуля видеоусилителей

устройства коррекции геометрических искажений растра, ограничения тока электронных пучков, гашения светящегося пятна на экране при выключении телевизора.

Модуль кадровой развертки AR1 состоит из селектора синхроимпульсов и генератора кадровой развертки. Принципиальная схема модуля приведена на рис. 6.31.

На транзисторах VT1—VT4 модуля выполнено устройство селекции синхронизирующих импульсов. На вход его видеосигнал размахом 1,3 В поступает с устройства согласования с видеомагнитофоном (эмиттер VT4 кроссплаты) через резистор R41, контакт 1 разъемы X1 (AR1) и разделительный конденсатор C2 (см. рис. 6.2, 6.31). Резистор R41 устраняет влияние входной емкости амплитудного селектора, выполненного на транзисторе VT1 модуля AR1, на АЧХ повторителя VT4 (A1) в области верхних частот.

Элементы C2, R2 образуют входную цепь с большой постоянной времени, что необходимо для правильной работы амплитудного селектора. Цепь R1, C1 является помехоподавляющей, устраняющей влияние кратковременных импульсных помех на качество синхронизации. Конденсатор C3 подавляет цветовые и высокочастотные помехи на входе селектора. Отделение сигнала синхронизации от видеосигнала в амплитудном селекторе происходит по известному принципу за счет отсечки и насыщения тока транзистора VT1. В результате на его коллекторе выделяются синхроимпульсы положительной полярности.

Для повышения устойчивости синхронизации выделенные синхроимпульсы с разделенной коллекторной нагрузкой R3, R4 транзистора VT1 через конденсатор C5 подаются на усилитель-ограничитель VT2. С его коллектора синхросигнал отрицательной полярности размахом 11 В поступает через резистор R8, контакт 1 разъема X2 (AR1) и контакт 1 разъема X1 (AS7) на вход устройства фиксации уровня в модуле видеоусилителей. Кроме того, с коллектора VT2 сигнал поступает на интегрирующую цепь R6, C6, выделяющую кадровые синхроимпульсы, которые затем усиливаются в каскаде на транзисторе VT4 и идут для синхронизации ГКР. Усилитель-ограничитель на транзисторе VT3, работающем в ключевом режиме, формирует строчные синхроимпульсы размахом 7...8 В и исключает влияние его нагрузки на процесс выделения синхроимпульсов. С коллектора VT3 положительные строчные импульсы через контакт 3 разъема X2 (AR1) поступают на блок питания A6 (контакт 3 разъема X1 блока A6) для синхронизации ЗГ строчной развертки. Диод VD1 (AR1) демпфирует переходной процесс, возникающий в разделительном трансформаторе T2 (A6), через который в блок питания поступают строчные синхроимпульсы.

Задающий генератор кадровой развертки выполнен на транзисторах VT5, VT6 по фантастронной схеме. Отличительной особенностью такой схемы является высокая линейность пилообраз-

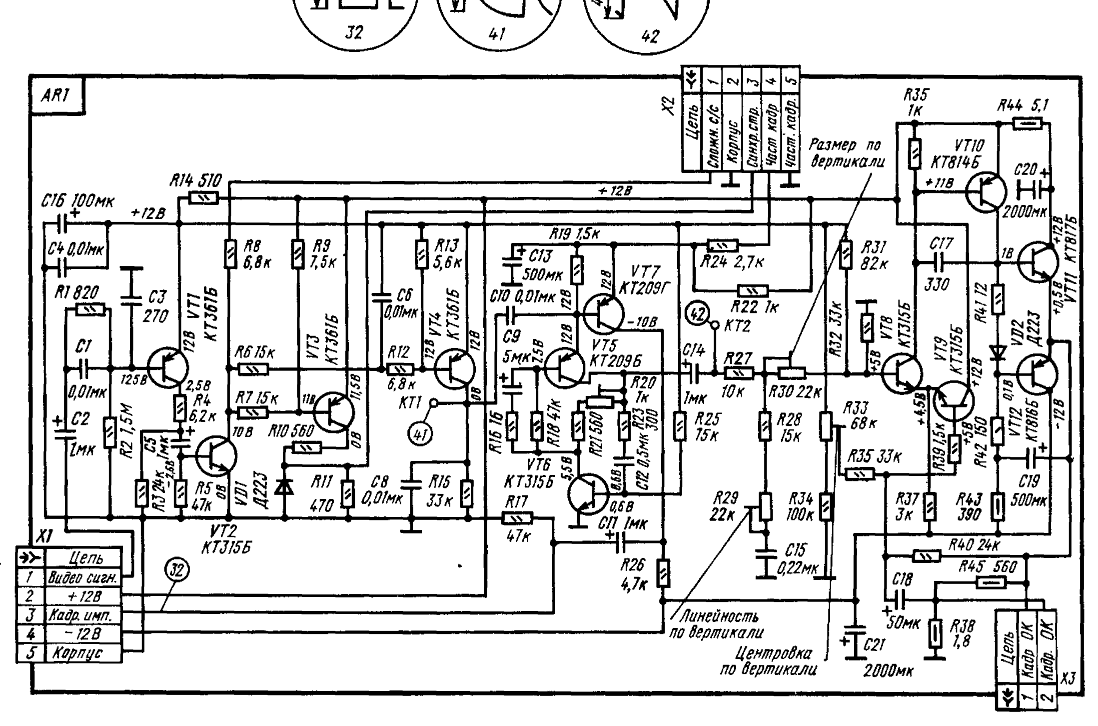


Рис. 6.31. Принципиальная схема модуля кадровой развертки AR1

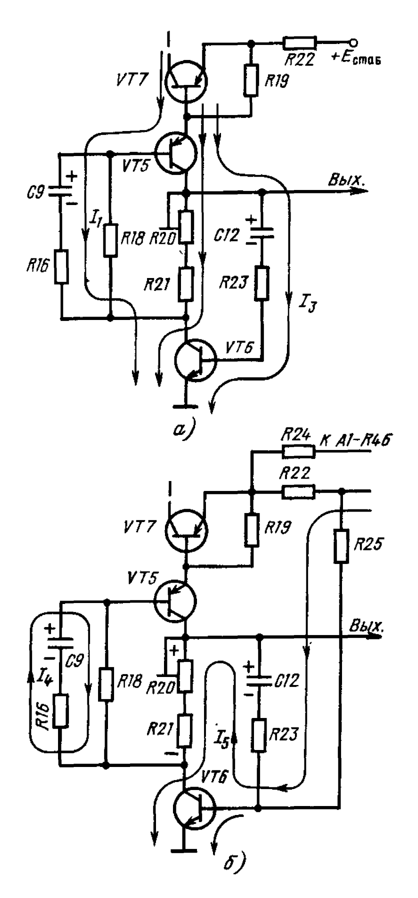


Рис. 6.32. Цепи зарядки (*а*) и разрядки (*б*) конденсаторов в фантастронном ЗГ

ных импульсов напряжения во время прямого хода кадровой развертки, так как в этот период в генераторе действует глубокая отрицательная обратная связь. Принцип работы фантастронного ЗГ поясняется схемами на рис. 6.32.

При включении телевизора напряжение 12 В с контакта 2 разъема X1 (AR1) поступает через фильтр R14, C16 и резистор R25 на базу VT6 и открывает его. До включения телевизора конденсаторы C9, C12 разряжены и поэтому потенциал коллектора VT5 равен потенциалу базы VT6, а потенциал коллектора VT6 — потенциалу базы VT5. При поступлении открывающего напряжения на базу VT6 при включении телевизора начинается лавинообразный процесс, транзистор VT5 откроется и оба транзистора ЗГ оказываются в состоянии насыщения. Через их переходы база-эмиттер заряжаются конденсаторы C9, C12 (рис. 6.32, *а*) до напряжения, определяемого делителем R22, R24, R46 (R46 является регулятором кадровой частоты; см. рис. 6.2).

По мере зарядки конденсатора C9 ток базы VT5 уменьшается и транзистор выходит из насыщения, оставаясь открытым. Потенциал его коллектора начинает понижаться, что приводит к выходу из насыщения транзистора VT6. При этом ток через резисторы R20, R21 резко снижается, а потенциал коллектора VT6 повышается. Это вызывает повышение потенциала базы VT5, который оказывается выше потенциала его эмиттера, и транзистор закрывается. Начиная с этого момента происходит разрядка конденсатора C12 через цепь, показанную на рис. 6.32, *б*.

Ток через резистор R25 складывается из коллекторного тока транзистора VT6 (он является током разрядки C12) и тока его базы, который во много раз меньше тока коллектора. Напряжение на резисторе R25 отличается от напряжения питания ЗГ на значение падения напряжения на открытом переходе база-эмиттер VT6. Поэтому ток разрядки конденсатора C12 практически постоянен и снижение напряжения на коллекторах VT5 и VT6 происходит практически линейно.

Во время разрядки конденсатора C12 конденсатор C9 разряжается через резистор R18, но постоянная времени этой цепи велика, и конденсатор C9 успевает разрядиться менее чем на 1 В. Как только потенциал базы транзистора VT5 станет ниже потенциала эмиттера, он откроется и, воздействуя через конденсатор C12, откроет транзистор VT6. Так начинается новый цикл зарядки конденсаторов C9, C12. Время, необходимое для зарядки C9 до напряжения, открывающего транзистор VT5, меньше, чем время полной разрядки конденсатора C12. Поэтому конденсатор C12 полностью разрядиться не успевает, что гарантирует линейность его разрядки.

Частота вырабатываемых ЗГ импульсов изменяется потенциометром R46, подключенным к модулю AR1 через контакты 4, 5 разъема X2. Уменьшение сопротивления резистора R46 приводит к увеличению тока через него и к повышению падения напряжения на резисторах R20, R21, а также к снижению напряжений, до которых заряжаются конденсаторы C9, C12. В результате частота колебаний ЗГ повышается.

Транзистор VT7 одновременно с функцией формирования кадровых гасящих импульсов выполняет роль диода (его переход эмиттер-база), включенного в цепь эмиттера VT5. Когда транзисторы VT5, VT6 открыты, этот диод смещен в прямом направлении и падение напряжения на нем от протекающих токов зарядки конденсаторов C9, C12 невелико. Во время прихода на эмиттер VT5 через конденсатор C10 кадрового синхроимпульса положительной полярности диод закрыт и не влияет на этот импульс. Приходящие кадровые синхроимпульсы повышают напряжение на эмиттере VT5 и открывают его раньше, чем это должно произойти в процессе разрядки конденсатора C12 без импульсов синхронизации. Так осуществляется синхронизация ЗГ.

Потенциометр R20 предназначен для изменения длительности импульса обратного хода кадровой развертки. Это необходимо, так как в ЗГ применены конденсаторы с довольно большим разбросом номинальной емкости, а устройство опознавания блока цветности, куда подается кадровый импульс, критично к его длительности.

С выхода ЗГ (коллектор VT5) пилообразные импульсы напряжения через разделительный конденсатор C14 поступают на интегрирующую

цепь R27 — R29, C15, влияющую на форму этих импульсов. Потенциометром R29 цепи регулируют линейность изображения по вертикали. С интегрирующей цепи пилообразные импульсы через подстроечный резистор R30 (регулирует размер изображения по вертикали) поступают на базу транзистора VT8, который совместно с VT9 образует дифференциальный усилитель. Второй вход дифференциального усилителя (база VT9) подключен к регулируемому делителю напряжения R33, R34, потенциометр R33 которого служит для изменения режима усилителя по постоянному току, чем достигается центровка изображения по вертикали.

Пилообразные импульсы напряжения с дифференциального усилителя через конденсатор C17 поступают на вход оконечного усилителя мощности на транзисторах VT10—VT12. Выходной каскад является двухтактным с дополнительной симметрией, благодаря применению пары комплементарных транзисторов VT11, VT12. Для увеличения размаха выходных импульсов напряжения в выходном каскаде организована положительная обратная связь с помощью цепи C19, R42. Цепь R41, VD2 способствует сопряжению процессов в двух плечах двухтактного каскада, улучшая линейность по вертикали в средней части изображения. Диод этой цепи обеспечивает термостабилизацию смещения выходных транзисторов.

Для повышения линейности усилительная часть ГКР охвачена глубокой отрицательной обратной связью по току. Ток кадровых отклоняющих катушек проходит через резистор R38 (с контакта 2 разъема X3 блока AR1), создавая на нем напряжение обратной связи. Оно через цепь C18, R39 подается на второй вход дифференциального усилителя (база VT9). Для повышения стабильности работы действует глубокая отрицательная обратная связь по постоянному току с помощью R39, R40. Конденсатор C17 устраняет самовозбуждение усилителя на высоких частотах. Выходной каскад питается от двухполярного источника 12 и —12 В (контакты 2, 4 разъема X1 блока AR1). Для снижения пульсаций кадровой частоты по цепи питания включены конденсаторы C20, C21 большой емкости.

Задающий генератор строчной развертки с устройством ФАПЧ расположен в блоке питания A6, так как он одновременно является ЗГ преобразователя питающего напряжения. Полная принципиальная схема блока питания будет приведена далее на рис. 6.38. Задающий генератор строк и система ФАПЧ выполнены с применением микросхемы D1 (рис. 6.38). Разнополярные строчные синхроимпульсы поступают на выводы 10, 12 микросхемы через конденсаторы C14, C15 с обмоток *II*, *III* трансформатора T2. Вывод 1 его первичной обмотки заземлен, а на другой вывод 2 через контакт 3 разъема X1 (A6) поступают строчные синхроимпульсы с блока AS1. Дискриминатор ФАПЧ образован транзисторами VT1, VT2 в диодном включении и резисторами R4, R5 микросхемы D1 (A6). В точку соединения транзисторов через вывод 11 микросхемы подается пилообразное напряжение сравнения, сформированное ждущим мультивибратором на транзисторах VT8, VT13 и интегрирующей цепью R22, C23. В эту же точку подается постоянное напряжение смещения с делителя на резисторах R1, R2 микросхемы.

Напряжение автоподстройки с выхода дискриминатора ФАПЧ через составной эмиттерный повторитель VT3, VT4 микросхемы и интегрирующую цепь R7, R25, C28 (внешние элементы R25, C28 подключены к выводу 13 микросхемы), выполняющую роль фильтра нижних частот, поступает на вход ЗГ. Диоды VD1, VD2 микросхемы осуществляют температурную компенсацию ухода собственной частоты генератора, а конденсатор C25, подключенный к выводу 8 микросхемы, выполняет функцию фильтра по ВЧ.

Импульсы запуска мультивибратора на транзисторах VT8, VT13 снимаются с обмотки 5—6 трансформатора T3 и формируются цепью, R57, C40, VD13, R49. Центровка изображения по горизонтали производится подстроечным резистором R57 за счет смещения фазы изображения относительно синхроимпульсов. В исходном состоянии транзистор VT8 мультивибратора открыт благодаря наличию в базе транзистора резистора R32. Низкое напряжение с его коллектора через резистор R26 поступает на базу VT13 и закрывает его.

Положительный запускающий импульс, поступающий на базу VT13 через конденсатор C34 с формирующей цепи, открывает его, что приводит к закрыванию транзистора VT8, поскольку его база связана с коллектором VT13 конденсатором C30. При этом напряжение на коллекторе VT8 повышается и, поступая через R26 на базу VT13, поддерживает его в открытом состоянии. Сразу же после закрывания транзистора VT8 начинается разрядка конденсатора C30 через резистор R32 и, когда напряжение на нем достигает определенного значения, транзистор VT8 открывается и будет находиться в открытом состоянии до прихода на базу VT13 следующего запускающего импульса. На выходе мультивибратора формируются прямоугольные импульсы размахом 5 В.

Принцип работы ЗГ строк состоит в следующем (см. рис. 6.38). Когда транзисторы VT6, VT8, VT10 микросхемы D1 закрыты, то конденсатор C13, подключенный к выводу 14 микросхемы, стремится зарядиться через времязадающий резистор R18 до напряжения, снимаемого с фильтра напряжения питания R16, R64, R17, C12. Однако, как только напряжение на базе VT6 сравнится с напряжением на базе VT5, транзистор VT6 открывается и напряжение на его коллекторе понижается с задержкой, определяемой конденсатором C22, подключенным к коллектору VT6 через вывод 7 микросхемы и к коллектору VT7 через вывод 1.

Когда напряжение на коллекторе VT6 (база VT8) понижается до определенного значения, транзистор VT8 открывается. При этом напряжение на резисторах R15, R16, подключенных к коллектору VT8 через эмиттерный повторитель VT9, возрастает и открываются транзисторы VT7, VT10. Открывание транзистора VT10 приводит к быстрой разрядке конденсатора C13, а VT7— к быстрой разрядке конденсатора C22 через него и переход база-эмиттер транзистора VT8 и к последующей зарядке в противоположной

полярности (плюс на базе VT8, минус на коллекторе VT7).

Как только конденсатор C22 зарядится до напряжения, близкого к напряжению питания микросхемы, транзистор VT8 закроется и понижение напряжения на его коллекторе вызывет закрытие транзисторов VT7, VT10. Конденсатор C13 начинает вновь заряжаться до напряжения, необходимого для открывания транзистора VT6, а конденсатор C22 разрядится до напряжения, равного разности потенциала базы VT6 и напряжения питания микросхемы.

Время разрядки конденсатора C22 до напряжения, закрывающего транзистор VT8 микросхемы, определяет длительность положительного импульса на выходе ЗГ строк (коллектор VT8). Время зарядки конденсатора C13 во много раз больше, чем время разрядки C22. Поэтому частоту повторения выходных импульсов ЗГ определяет время разрядки C13. Как видно из изложенного, на выходе ЗГ строк формируются прямоугольные импульсы положительной полярности с размахом, близким к напряжению питания D1.

Частота генерации зависит от времени зарядки конденсатора C13 до напряжения, равного напряжению на базе VT5, которое, в свою очередь, определяется напряжением, поступающим с устройства ФАПЧ. Скорость зарядки конденсатора C13 изменяется потенциометрами R16, R17 (A6) «Частота строк». Один из них (R17) выведен на заднюю стенку телевизора, а второй (R16) установлен на плате блока питания и служит для предварительной установки частоты строк.

Импульсы напряжения с выхода ЗГ поступают на устройство регулировки длительности (ширины) импульсов — систему широтно-импульсной модуляции (ШИМ), которая работает следующим образом (см. рис. 6.38). Когда транзистор VT8 микросхемы D1 открывается, конденсатор C21, подключенный к выводам 2, 6 микросхемы, быстро заряжается через открытый транзистор VT9 и переход эмиттер-база транзистора VT11 до напряжения, близкого к напряжению питания микросхемы. Это напряжение поддерживается на конденсаторе C21 до закрытия транзистора VT8. Транзисторы VT11, VT13 находятся в это время в открытом состоянии, а транзистор VT12 закрыт. При закрывании транзистора VT8 цепь перезаряда R15, R16 (R21, R23) становится высокоомной. Так как напряжение на базе VT11 будет отрицательным, он закроется и откроет VT12 и закроет VT13. Напряжение на выводе 4 микросхемы при этом понизится.

По мере перезарядки конденсатора C21 через указанную цепь напряжение на базе VT11 растет, проходит через нуль и становится положительным, достаточным для его открывания. На выводе 4 микросхемы при этом снова появляется импульс напряжения. Время зарядки конденсатора C21 до напряжения, при котором открывается транзистор VT11, равно примерно половине периода следования импульсов и, следовательно, скважность их близка к двум. Изменяя напряжение в точке соединения резисторов R20, R21, можно изменять скорость зарядки конденсатора C21 и, следовательно, ширину (скважность) импульсов на выходе микросхемы D1 (вывод 4).

С выхода микросхемы D1 импульсы поступают на эмиттер усилительного каскада VT11 и далее с разделенной коллекторной нагрузки R46, R47 на базу VT12 предвыходного каскада. В коллекторную цепь транзистора VT12 включен трансформатор T1, согласующий его с выходными каскадами VT15, VT16 блока питания. Для повышения экономически предвыходного каскада он питается от двухполярного источника с напряжением 12 и —12 В, причем напряжение —12 В получается путем выпрямления цепью VD15, C35 импульсов строчной частоты, снимаемых с обмотки 5—6 трансформатора T3 при работе преобразователя. Управляющие импульсы для выходного каскада генератора строчной развертки (транзистор VT1 модуля AR2) снимаются с обмотки 15—16 трансформатора T3 блока питания.

Модуль генератора строчной развертки AR2 включает в себя выходной каскад на транзисторе VT1 со строчным трансформатором, устройство коррекции геометрических искажений растра, цепи регулировки ускоряющих напряжений и напряжения фокусировки, цепь коррекции искажений линейности изображения по горизонтали. Принципиальная схема модуля приведена на рис. 6.33.

Выходной каскад генератора выполнен по классической схеме симметричного ключа на транзисторе VT1 и диоде VD1, дополняющем симметрию транзистора как ключа. Нагрузкой выходного каскада являются строчные отклоняющие катушки L2.1, L2.2 (A8). Один вывод катушек через контакт 5 разъема X1 (A8) и потенциометр центровки R15 модуля AR2 соединен с шиной напряжения 33 В, поступающего в модуль через контакт 1 разъема X2 (см. рис. 6.1). Другой вывод через контакт 4 разъема X1 (A8), конденсатор *S*-коррекци C12 (AR2), магнитный регулятор линейности строк L2 и обмотку 2—3 трансформатора коррекции геометрических искажений T2 подсоединен к коллектору выходного транзистора VT1.

Управляющие импульсы, не имеющие постоянной составляющей, поступают на базу VT1 с блока питания A6 через контакт 5 разъема X1 и ограничительный резистор R1. Их полярность такова, что положительная часть открывает транзистор во время прямого хода развертки, и благодаря индуктивному характеру нагрузки и малому сопротивлению открытого транзистора VT1 в строчных отклоняющих катушках протекает практически линейно нарастающий ток. На время обратного хода управляющие импульсы становятся отрицательными и транзистор VT1 закрывается. При этом из-за колебательного процесса в контуре, образованном отклоняющими катушками и конденсаторами C3, C4 на коллекторе VT1 возникает синусоидальный по форме импульс напряжения большего размаха.

Выходной каскад питается напряжением 33 В по параллельной схеме через обмотку 3—4 строчного трансформатора T1. С вывода 11 высоковольтной обмотки трансформатора импульсы обратного хода подаются для выпрямления утроителем напряжения на высоковольтных кремниевых диодах VD1—VD5.

Центровка растра по горизонтали осущест-

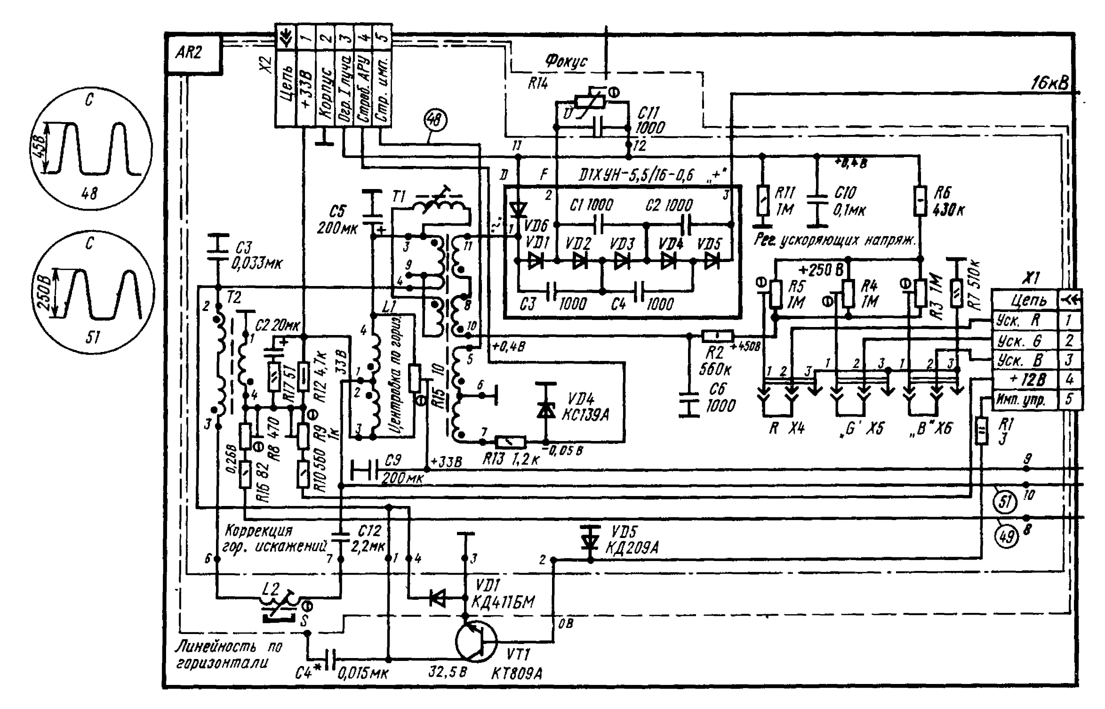


Рис. 6.33. Принципиальная схема модуля строчной развертки AR2

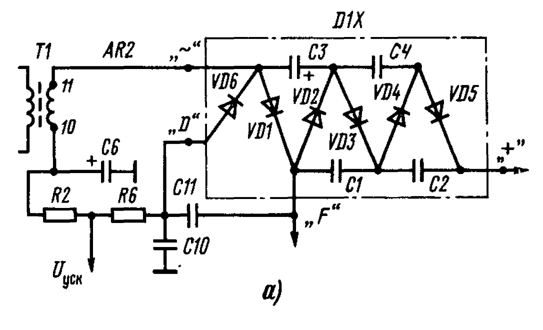
вляется введением в строчные отклоняющие катушки постоянной составляющей тока. Для этого применена мостовая схема, образованная обмотками 2—3, 1—4 дросселя L1 и потенциометром R15. Строчные отклоняющие катушки включены в диагональ этого моста. Когда мост сбалансирован потенциометром R15, в строчных катушках постоянный ток не протекает. Благодаря применению блокировочных конденсаторов C5, C9, отклоняющие катушки по переменному току подключены параллельно обмоткам дросселя L1. Но поскольку индуктивность этих обмоток много больше индуктивности строчных катушек, то существенного влияния на работу выходного каскада генератора они не оказывают.

Как отмечалось в § 1.3, в кинескопах с автосведением присутствуют большие подушкообразные искажения изображения по горизонтали (в кинескопе 25ЛК2Ц до 13 %), требующие коррекции. Устройство коррекции находится в модуле AR2 и выполнено на основе трансформатора T2. Оно обеспечивает такое изменение размаха пилообразных импульсов отклоняющего тока в строчных катушках за время периода кадровой развертки, что размер строк в начале и конце прямого хода кадровой развертки уменьшается, а в его средней части увеличивается.

Изменение размаха тока строчного отклонения происходит за счет изменения индуктивности обмотки 2—3 трансформатора T2, включенной последовательно со строчными катушками, которое происходит под действием магнитного потока обмотки 1—4. Этот поток, создаваемый кадровыми импульсами параболической формы, изменяет степень насыщения сердечника T2, а следовательно, его магнитную проницаемость и в конечном итоге индуктивность обмотки 2—3. Параболические импульсы тока формируются из кадровых пилообразных импульсов, поступающих с кадровых отклоняющих катушек L1.2 (с контакта 3 разъема X1 блока A8) через резистор R16 и потенциометр R8 на обмотку 1—4 трансформатора T2.

Пилообразные импульсы напряжения интегрируются цепью, образованной конденсатором C2 и индуктивностью обмотки 1—4 трансформатора T2, создавая в ней импульсы тока параболической формы. Степень коррекции подушкообразных искажений регулируется потенциометром R8. Для обеспечения нужной рабочей точки сердечника T2 по магнитному потоку в обмотку 1—4 вводится постоянное подмагничивание с помощью напряжения 12 В, подаваемого на обмотку с контакта 4 разъема X1 и резисторы R9, R10. Ток подмагничивания регулируется потенциометром R9.

В модуле AR2 (см. рис. 6.33) имеется цепь формирования управляющих импульсов (стробирующих импульсов) для системы АРУ. Она состоит из обмотки 6—7 строчного трансформатора T1, резистора R13 и стабилитрона VD4. Резистор R13 ограничивает ток в формирующей цепи, а стабилитрон VD4 ограничивает положительную часть импульсов отрицательной полярности, снимаемых с вывода 7 трансформатора T1, и стабилизирует их размах. С выхода формирующей цепи импульсы через контакт 4 разъема X2 проходят на модуль УПЧИ (AS2). Модуль AR2 со-



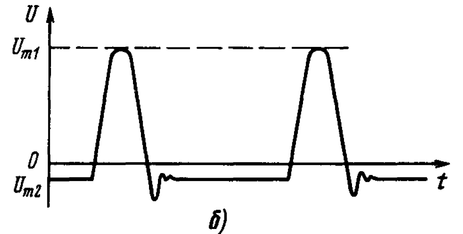


Рис. 6.34. Принципиальная схема высоковольтного умножителя (*а*) и импульсы напряжения, действующие на его входе (*б*)

держит также определенную часть цепей питания кинескопа, о которых будет рассказано далее.

Цепи питания и управления кинескопом. Их можно рассмотреть на примере схем, представленных на рис. 6.1—6.3. Все напряжения на штыревые выводы кинескопа подаются с помощью одиннадцатиштырьковой панельки, установленной на плате кинескопа А7 (см. рис. 6.1). Жгутовым соединением проводов она связана с кроссплатой А1. На плате А7 обозначены контакты 1,3—11, к которым припаиваются провода жгута. Их нумерация соответствует нумерации контактов панельки кинескопа. На контакты 3, 7, 10 платы А7 (катоды кинескопа) поступают соответственно сигналы E_B, E_R, E_G с соответствующих контактов разъема X3 модуля видеоусилителей AS7. В цепях их подачи на плате А7 находятся разрядники F2, F4, F6. Для питания накальной цепи используется напряжение —12 В, поступающее с кроссплаты через контакт 9 платы кинескопа. Для получения остальных питающих напряжений используются импульсы выходного каскада ГСР. Они повышаются строчным трансформатором Т1 (AR2), настроенным на пятую гармонику частоты колебаний обратного хода строчной развертки. Точная настройка трансформатора достигается с помощью катушки с подстроечным сердечником, через которую параллельно обмотке 3—9 подключается дополнительная обмотка связи с первичной (3—4) и высоковольтной (10—11) обмотками трансформатора Т1. Использование резонансных свойств строчного трансформатора позволяет получить необходимые напряжения (прежде всего анодное напряжение кинескопа) с достаточной степенью стабильности при изменении тока электронных пучков (тока луча).

Импульсы напряжения, снимаемые с высоковольтной обмотки 10—11 трансформатора Т1, поступают на вход (вывод «~») высоковольтного умножителя напряжения D1X. Принцип его работы состоит в следующем (рис. 6.34,*а*). В промежутках между импульсами обратного хода, когда на выводе 10 трансформатора Т1 относительно вывода 11 действует положительное напряжение U_{m2} (примерно 0,9 кВ), конденсатор С6 заряжается до него через открытый диод VD6. Емкость конденсатора С10 во много раз больше емкости конденсатора С6, поэтому ток зарядки С6 не вызывает заметного изменения напряжения на С10, и поэтому можно считать, что точка соединения элементов С10, R6 заземлена.

Во время действия на обмотке 10—11 положительного импульса размахом U_{m1} конденсатор С11 через открытый диод VD1 заряжается до напряжения $U_{m1}+U_{m2}$ (рис. 6.34,*б*). Когда на обмотке 10—11 вновь будет отрицательное напряжение U_{m2}, оно, складываясь с напряжением на конденсаторах С6, С11, через диод VD2 заряжает конденсатор С3 до напряжения $U_{m1}+U_{m2}$ С приходом следующего положительного импульса напряжение U_{m1} складывается с напряжением на конденсаторах С6, С11 и конденсатор С1 через диод VD3 заряжается до напряжения $U_{m1}+U_{m2}$ Аналогичным образом до такого же напряжения заряжаются в соответствующие периоды времени кондесаторы С4 (через диод VD4) и С2 (через диод VD5). В результате на выходе умножителя образуется суммарное напряжение конденсаторов С11, С1, С2, равное 3 $(U_{m1}+U_{m2})$. С вывода «+» умножителя оно подается на анод кинескопа.

Наибольшая нестабильность высокого напряжения, обусловленная входным сопротивлением умножителя, проявляется, как известно, в основном при малых токах луча, когда транзистор выходного каскада ГСР мало нагружен и в начале прямого хода строчной развертки возникают большие выбросы напряжения, заряжающие конденсаторы умножителя до более высокого напряжения. Для исключения этого эффекта строчный трансформатор во время прямого хода развертки нагружается через диод VD6 делителем, образованным резисторами R2, R6.

Потенциометры R3—R5 этого делителя (рис. 6.33) используются для раздельной регулировки напряжения на каждом ускоряющем электроде кинескопа в пределах 250...450 В. Путем этой регулировки добиваются одинаковых наклонов модуляционных характеристик трех электронных пушек кинескопа. Резистор R7 (AR2) выполняет роль сопротивления утечки ускоряющих электродов. В цепях подачи ускоряющих напряжений (см. рис. 6.1) на соответствующие штырьки кинескопа (4, 8, 11) включены фильтрующие конденсаторы С1—С3 (А7) и защитные разрядники F3, F5, F7 в виде специальных прорезей на плате кинескопа А7.

Высоковольтный выпрямитель имеет вывод «F» от первой ступени умножения, на котором действует постоянное напряжение 5,4 кВ. Оно поступает на регулируемый варистор R14 (AR2), который используется как делитель напряжения для питания фокусирующего электрода кинескопа.

Напряжение на модулятор кинескопа 6 поступает с устройства ограничения тока луча, смонтированного на кроссплате (см. рис. 6.2). Оно выполнено на элементах R32, R33, VD4 (A1) и питается напряжением 120 В, фильтруемым конденсатором C16. Устройство ограничения может работать в двух режимах. Первый режим имеет место при сравнительно небольших значениях токов лучей (ниже порога ограничения), когда падение напряжения на резисторах R32, R33 меньше 120 В. В этом случае диод VD4 открыт и через него протекает ток, который, складываясь с током лучей, создает падение напряжения на резисторах R32, R33 и открытом диоде VD4, равное 120 В. Если ток лучей увеличивается, то ток диода уменьшается, и наоборот. Напряжение на диоде VD4 при изменении тока в прямом направлении незначительно, поэтому режим на модуляторе кинескопа, соединяемом с движком потенциометра R32 (регулятор яркости), также практически постоянен. Второй режим работы ограничителя характеризуется токами лучей выше порога ограничения. В этом случае падение напряжения на резисторах R32, R33 от тока лучей превышает 120 В. При этом диод VD4 закрыт и потенциал его анода отрицателен. При увеличении тока лучей падение напряжения на резисторах R32, R33 возрастает и потенциал на модуляторе кинескопа понижается, что уменьшает ток лучей. Таким образом, устройство ограничения тока лучей работает по принципу отрицательной обратной связи, снижающей примерно в 8 раз крутизну характеристики управления током лучей по катодам кинескопа в режиме ограничения. Конденсатор C10 (AR2) сглаживает импульсы высоковольтной обмотки строчного трансформатора, а резистор R11 защищает его от пробоев.

Гашение пятна на экране кинескопа при выключении телевизора осуществляется с помощью конденсатора C14 (A1) автоматически. В момент включения телевизора конденсатор C14 заряжается от источника напряжения 120 В через резистор R32 и открытый диод VD4 (см. рис. 6.2) и, пока работает телевизор, находится в заряженном состоянии. При выключении телевизора напряжение 120 В исчезает и диод VD4 закрывается напряжением заряженного конденсатора C14. Конденсатор начинает медленно разряжаться через резистор R33 и подключенные параллельно ему резистор R32 и закрытый диод VD4. Постоянная времени этой цепи составляет несколько десятков секунд. Поэтому на модуляторе кинескопа некоторое время после выключения телевизора поддерживается закрывающий потенциал около —70 В.

Устройство размагничивания кинескопа состоит из триггера на транзисторах VT5, VT6 (расположены на кроссплате A1), электромагнитного реле и колебательного контура, образованного петлей размагничивания L1 и конденсатором C22 (рис. 6.1,6.2). В телевизорах более поздних выпусков устройство размагничивания несколько изменено (вместо реле применен диодно-тиристорный ключ VT8, VD7).

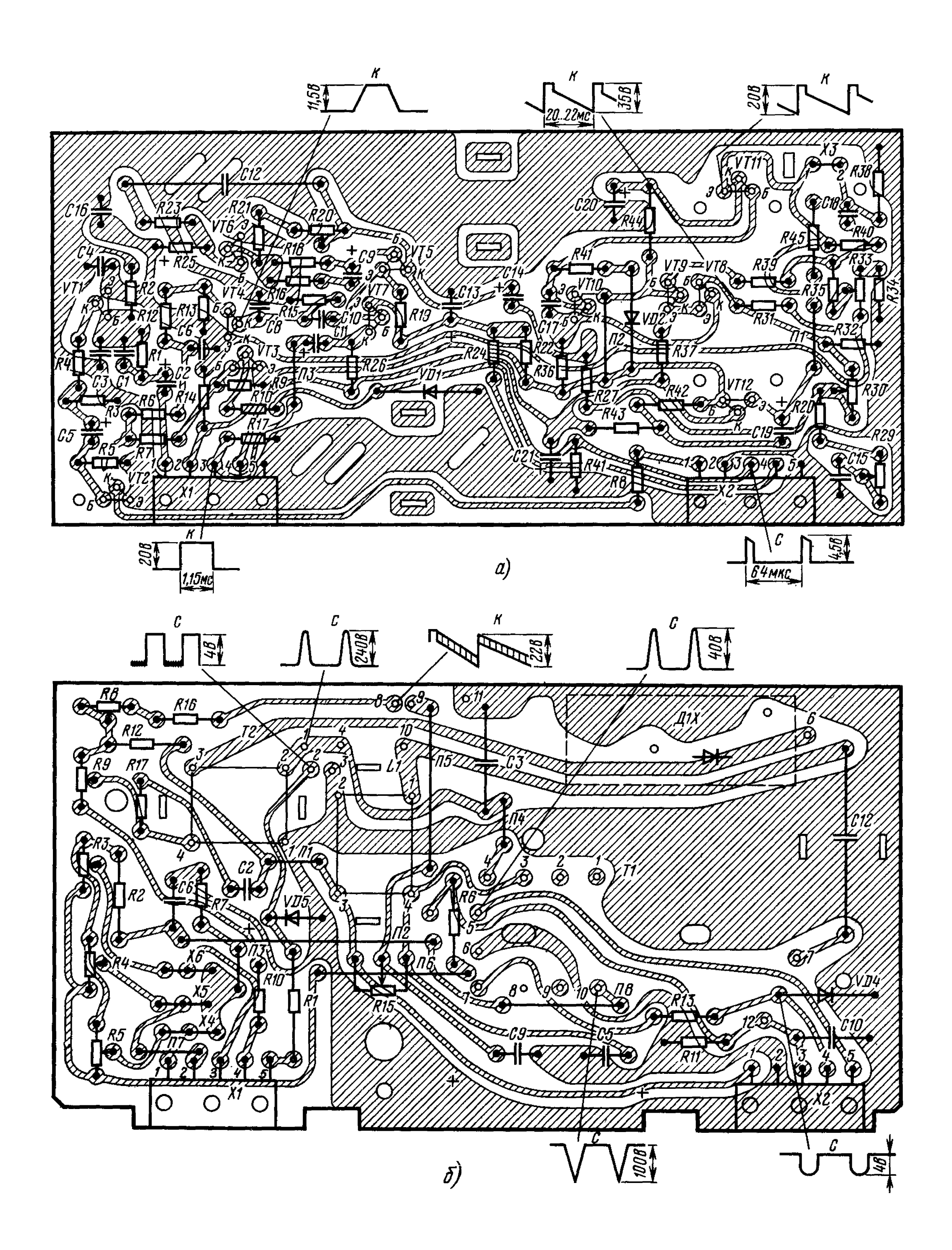
При включении телевизора триггер VT5, VT6 находится в таком состоянии, при котором VT5 открыт, а напряжение на базе VT6 близко к нулю. Конденсатор C22 при этом заряжается через резистор R40 от источника 120 В. Конденсатор C21 заряжается через резистор R40 напряжением 33 В. По мере зарядки конденсатора C21 напряжение на нем становится достаточным для открывания стабилитрона VD6. Дальнейшая зарядка конденсатора C21 сопровождается повышением напряжения на базе VT6, который затем открывается и закрывает транзистор VT5. Конденсатор C22 через замкнутые контакты реле подключается к петле размагничивания и в колебательном контуре L1 C22 (A1) возникают колебания с частотой около 1 кГц и амплитудой тока размагничивания до 6 А. Примерно через 4 мс колебания в петле размагничивания затухают из-за низкой добротности контура.

Конструкция генераторов развертки. Как отмечалось, элементы генераторов развертки с устройствами синхронизации входят в состав трех функциональных блоков: модулей кадровой (AR1) и строчной (AR2) развертки, а также блока питания A6. Конструкция блока питания будет рассмотрена в следующем разделе. Монтажные схемы модулей AR1, AR2 приведены на рис. 6.35. Здесь же показана монтажная схема платы кинескопа A7.

Модуль кадровой развертки устанавливается на кроссплате с помощью двух пятиконтактных разъемных соединений. Транзисторы выходного каскада VT11, VT12 установлены на теплоотводящих радиаторах, закрепленных на плате модуля. Плата модуля строчной развертки заключена в магнитный экран, служащий также радиатором для транзистора VT1 выходного каскада ГСР. В экране имеются отверстия для доступа ко всем подстроечным резисторам модуля и РЛС. Намоточные данные трансформаторов приведены в табл. 6.3.

Настройка генераторов развертки сводится к настройке двух модулей AR1, AR2. Расположение регулировочных элементов на печатных платах этих модулей показано на рис. 6.36. При настройке модулей развертки на вход телевизора (контакт 2 разъема AS1—X5) нужно подать сигнал изображения сетчатого поля и установить перемычку X18 на кроссплате. На контакте 3 разъема A1—X10 (AR-X1) по экрану осциллографа подстроечным резистором R20 (AR1) установить длительность наблюдаемого кадрового импульса 1150±100 мкс (см. осциллограмму 32 на рис. 6.31). Потенциометром R30 (AR1) «Размер на вертикали» установить нормальный размер изображения по вертикали и отцентрировать его потенциометром R30 (AR1.) Резистором R29 (AR1) добиться наилучшей линейности изображения по вертикали, сравнивая высоту клеток сетчатого поля в различных частях растра. При необходимости после этого подрегулировать размер изображения.

При настройке генератора строчной развертки (AR2) регуляторы яркости и контрастности следует поставить в среднее положение. Сфокусировать изображение с помощью варистора R14. Подстраивая сердечник строчного трансформатора T1, нужно добиться наименьшего изменения ускоряющих напряжений на контактах 1—3 разъ-



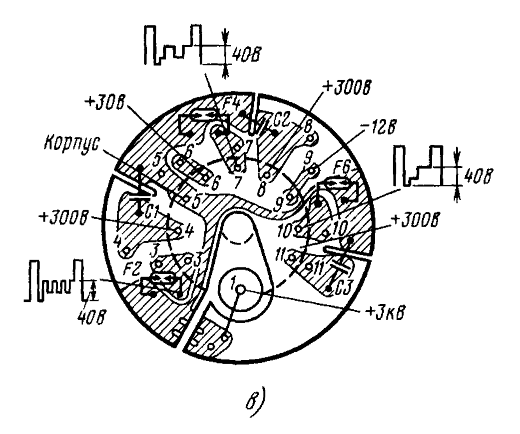


Рис 6 35 Монтажные схемы печатных плат модулей кадровой (*а*) и строчной (*б*) развертки и платы кинескопа (*в*)

ема X1 при изменении яркости свечения экрана от максимальной до минимальной. Подстроечными резисторами R8, R9 добиться минимальных геометрических искажений изображения. При необходимости нужно отцентрировать изображение по горизонтали потенциометром R15, регулятором линейности строк L2 добиться наилучшей линейности изображения по горизонтали, когда размеры клеток сетчатого поля вдоль направления строк примерно одинаковы.

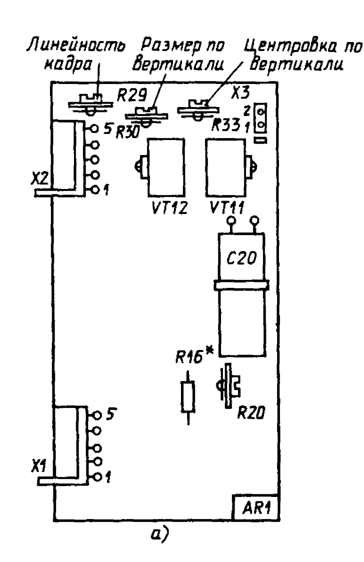


Рис. 6 36. Расположение регулировочных элементов в модулях AR1 (*а*) и AR2 (*б*)

6.9. Блок питания

Функциональная схема блока питания приведена на рис 6.37. Блок питания обеспечивает работу телевизора как от сети переменного тока, так и от аккумуляторной батареи. В первом режиме сетевое напряжение, прошедшее через помехоподавляющий фильтр ППФ, выпрямляется выпрямителем напряжения ВН. Выпрямленное напряжение 130 В стабилизируется с помощью тиристорного стабилизатора ТС и подается на импульсный преобразователь ИП1, работающий на строчной частоте Тиристорный стабилизатор обеспечивает стабилизацию напряжения 130 В как при изменении тока нагрузки, так и при изменении в широких пределах питающего напряжения сети. Устройство защиты СЗ выключает ТС при нарушениях контакта в сетевой ро-

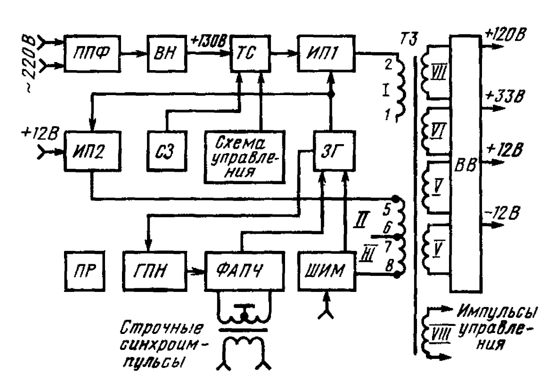
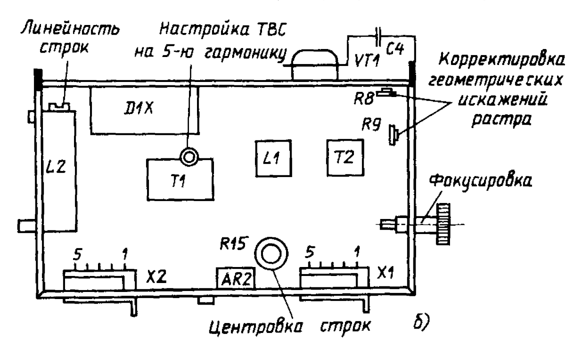
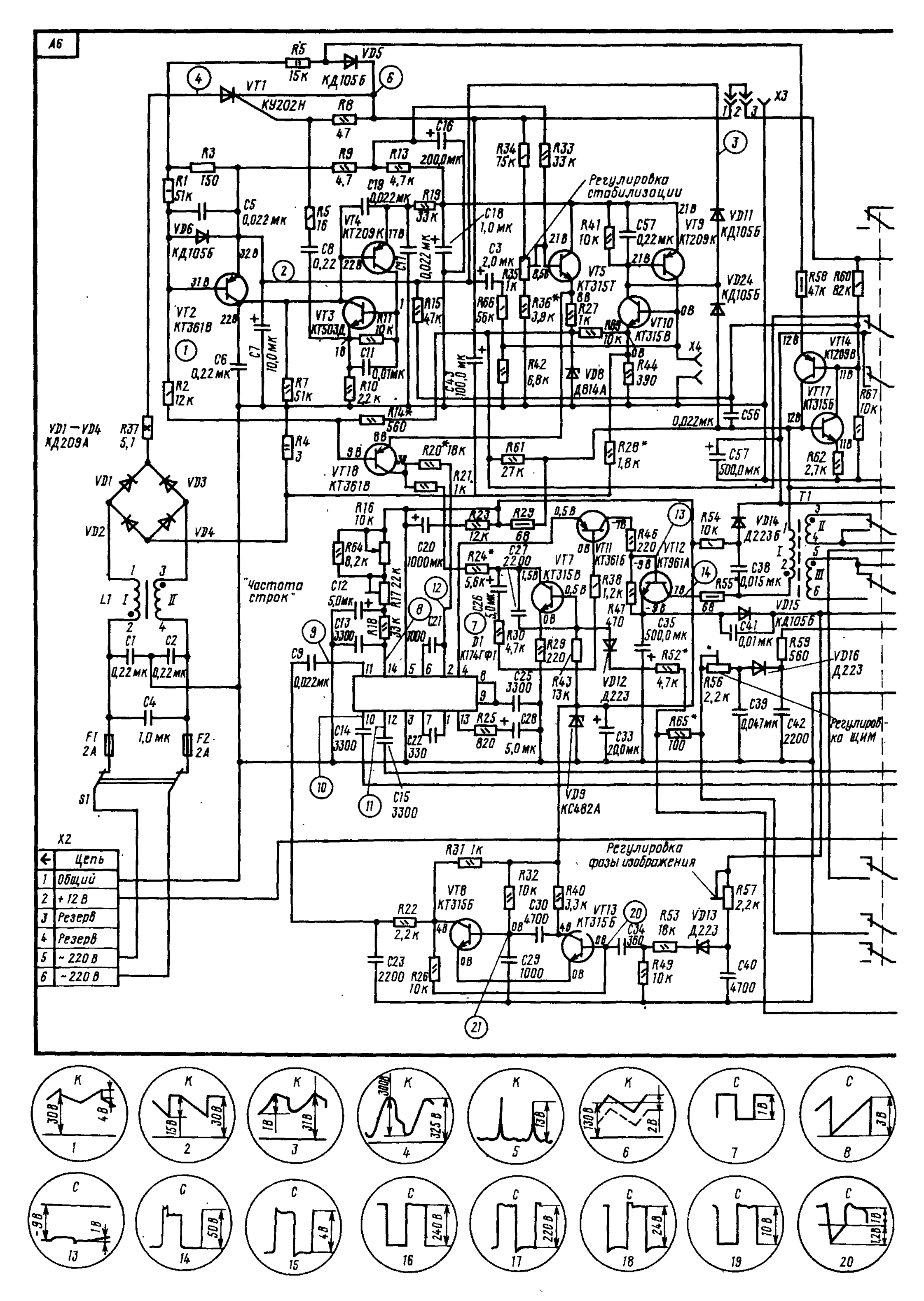


Рис. 6 37 Функциональная схема блока питания

зетке, а также при увеличении потребляемого тока от стабилизатора выше допустимого. Импульсы управления ИП1 формируются ЗГ строчной развертки. Нагрузкой преобразователя ИП1 является первичная обмотка *I*а трансформатора Т3. В цепях вторичных обмоток включены выходные выпрямители ВВ блока питания, вырабатывающие напряжения 120 В, 33 В, 12 В,-- 12 В Кроме того, с обмотки *VIII* этого трансформатора снимаются импульсы управления для выходного каскада ГСР, находящегося в модуле AR2

При питании телевизора от аккумулятора напряжение 12 В преобразуется в импульсное с





A6
R5 15к
VD5 КД105Б
VT1 КУ202Н
R8 47
X3
R3 150
R1 51к
C5 0,022 мк
VD6 КД105Б
VT2 КТ361В
C16 200,0 мк
R9 4,7
R13 4,7к
C19 0,022 мк
VT4 КТ209К
R19 33к
C18 1,0 мк
VT3 КТ503Д
R34 75к
R33 33к
Регулировка стабилизации
R41 10к
C57 0,22 мк
VT9 КТ209К
VD11 КД105Б
VD24 КД105Б
VT5 КТ315Г
VT10 КТ315В
X4
VD8 Д814А
R44 390
C56
0,022 мк
C57 500,0 мк
R58 47к
R60 82к
VT14 КТ209В
VT17 КТ315Б
R67 10к
R62 2,7к
VD1—VD4 КД209А
R37 5,1
VT18 КТ361В
R61 27к
R28* 1,8к
R14* 560
L1
"Частота строк"
C1 0,22 мк
C2 0,22 мк
C4 1,0 мк
F1 2А
F2 2А
S1
R16 10к
R64 8,2к
R23 12к
R29 68
C20 1000 мк
R24* 5,6к
C27 2200
VT7 КТ315В
VT11 КТ361Б
VT12 КТ961А
R54 10к
VD14 Д223Б
C38 0,015 мк
T1
R55* 68
VD15 КД105Б
C41 0,01 мк
R59 560
VD16 Д223
R56 2,2к
C39 0,047 мк
C42 2200
Регулировка ЩИМ
D1 К174ГФ1
R30 4,7к
R38 1,2к
R47 470
C35 500,0 мк
R52* 4,7к
R43 13к
VD12 Д223
C25 3300
R25 820
C28 5,0 мк
C33 20,0 мк
R65* 100
VD9 КС482А
C9 0,022 мк
C14 3300
C22 330
C15 3300
X2
Цепь
1 Общий
2 +12 В
3 Резерв
4 Резерв
5 ~220 В
6 ~220 В
R31 1к
Регулировка фазы изображения
R32 10к
R40 3,3к
VT8 КТ315Б
VT13 КТ315Б
R22 2,2к
C30 4700
C34 360
R53 18к
VD13 Д223
R57 2,2к
C23 2200
R26 10к
C29 1000
R49 10к
C40 4700

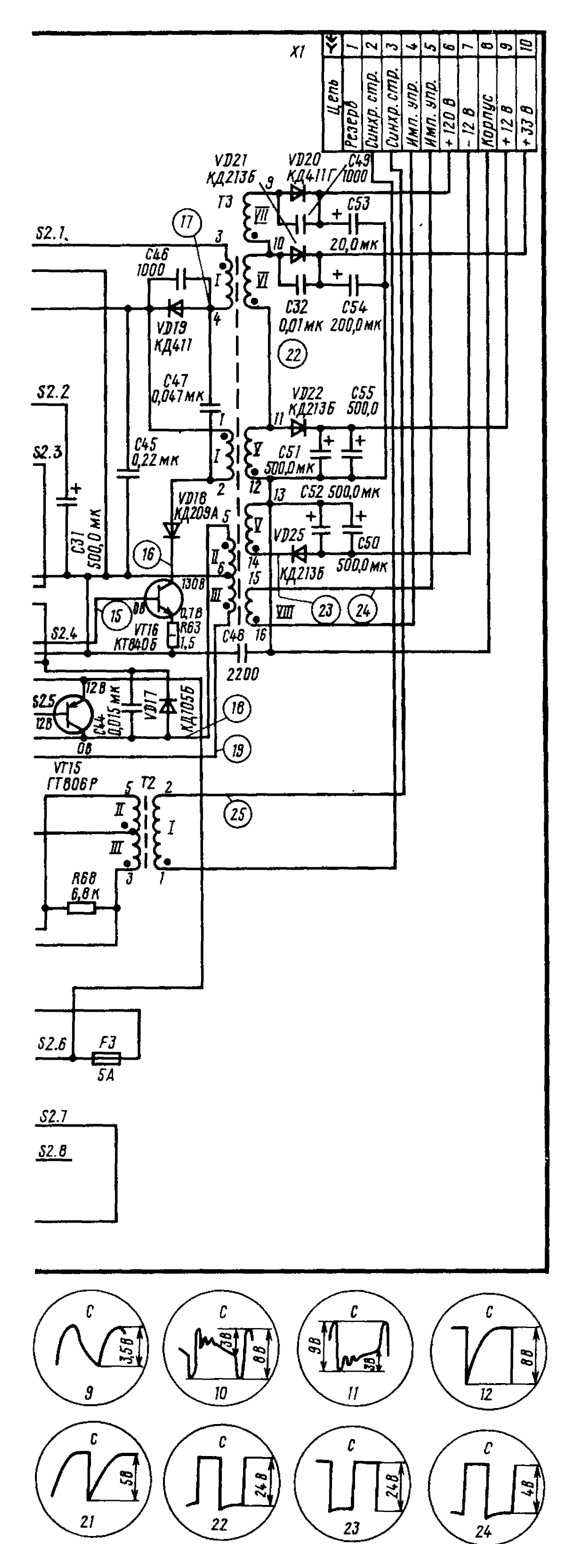


Рис. 6.38. Принципиальная схема блока питания

помощью импульсного преобразователя ИП2, нагруженного на первичную обмотку *II* трансформатора Т3. Управляется ИП2 также импульсами с ЗГ. Режимы питания переключаются с помощью переключателя ПР. Синхронизация ЗГ по частоте и фазе осуществляется с помощью устройства ФАПЧ, в котором сравниваются разнополярные строчные синхроимпульсы (снимаются со вторичных обмоток трансформатора Т2) и пилообразные импульсы, которые вырабатываются генератором пилообразного напряжения ГПН. Для стабилизации выходных напряжений блока питания при изменениях потребляемого тока и входных напряжений 130, 12 В применена система широтно-импульсной модуляции (ШИМ) импульсов управления преобразователями. В случае снижения напряжения на вторичных обмотках трансформатора Т3 также снижается напряжение и на обмотках II, III. Это напряжение в каскаде ШИМ выпрямляется и сравнивается с опорным напряжением. Полученное напряжение ошибки подается на ЗГ для изменения ширины (скважности) управляющих импульсов таким образом, что происходит компенсация снижения выходных напряжений.

Принципиальная схема блока питания приведена на рис. 6.38 (А6). Сетевое напряжение через контакты 5, 6 разъема Х2, выключатель сети S1, предохранители F1, F2 и помехоподавляющий фильтр C1C2C4 L1 поступает на мостовой выпрямитель на диодах VD1—VD4. Аноды диодов VD2, VD4 через резистор R4 соединены с общей шиной блока питания. Выпрямленное пульсирующее напряжение положительной полярности через ограничительный резистор R37 поступает на тиристорный стабилизатор. Он состоит из тиристора VT1 и устройства управления, выполненного на транзисторах VT2—VT4. Стабилизация выходного напряжения в этом устройстве осуществляется за счет регулирования фазы включения тиристора в течение полуволны поступающего на его анод питающего напряжения так, чтобы на фильтрующем конденсаторе C43 поддерживалось напряжение на уровне 130 В.

Устройство управления тиристором работает следующим образом. Положительная полуволна питающего напряжения, поступающая с мостового выпрямителя, заряжает конденсатор C7 через делитель R1, R2 и открытый диод VD6. Когда значение пульсирующего напряжения, снимаемого с делителя R1, R2, станет меньше напряжения на конденсаторе C7, диод VD6 закрывается, а транзистор VT2 открывается. Через него заряжается конденсатор C6 до напряжения, которое имеется на заряженном конденсаторе C7. При прохождении следующей полуволны питающего напряжения, когда напряжение на делителе R1, R2 становится выше, чем на конденсаторе C7, транзистор VT2 закрывается, диод VD6 открывается и конденсатор C7 снова подзаряжается. Конденсатор C6 разряжается при этом через резистор R7.

Триггер на транзисторах VT3, VT4 питается через цепь R19, C17, поэтому напряжение на эмиттере VT4 при включении телевизора нарастает медленно и остается ниже напряжения на конденсаторе C7 на значение падения напряжения на

резисторах R9, R13, R19. В процессе разряда C6 через R7 напряжение на базе VT4 понижается и в тот момент, когда оно становится отрицательным по отношению к эмиттеру, транзистор VT4 открывается. В результате возникающего лавинообразного процесса транзистор VT3 также открывается. При этом происходит быстрая разрядка конденсатора C6 через транзистор VT3 и резистор R10, на котором формируется положительный импульс напряжения. Он подается на управляющий электрод тиристора VT1 через цепь C8, R5 и открывает его. Через открытый тиристор подзаряжается конденсатор C43.

Ток зарядки конденсатора имеет довольно большое значение (несколько ампер), что вызывает искажение спада полуволны питающего напряжения, поступающего на тиристор с выпрямителя, из-за чего транзистор VT2 открывается сразу же после открывания тиристора VT1. Конденсатор C6 при этом заряжается и его напряжение, действующее на базе VT4, переводит триггер VT3, VT4 в закрытое состояние. Тиристор VT1 закрывается при снижении напряжения полуволны питающего напряжения на его аноде ниже напряжения 130 В на катоде. С приходом на вход стабилизатора следующей полуволны напряжения транзистор VT4 закрывается и процесс повторяется.

Автоматическое регулирование фазы включения триггера VT3, VT4 осуществляется с помощью устройства, собранного на транзисторе VT5. Напряжение на его базу снимается с делителя R34—R36 напряжения 130 В. Напряжение на эмиттере фиксируется стабилитроном VD8. При увеличении выходного напряжения стабилизатора также увеличивается напряжение на базе VT5, что вызывает возрастание его коллекторного тока и рост падения напряжения на резисторах R9, R13. В результате напряжение на коллекторе VT5 и на эмиттере VT4 понижается. Это приводит к тому, что транзистор VT4 откроется (переброс триггера) при меньшем напряжении на конденсаторе C6, т. е. позднее. Более поздний по времени переброс триггера сопровождается поздним формированием управляющего тиристором импульса и приводит к более позднему его открыванию. Задержка открывания тиристора сокращает время зарядки конденсатора C43, и напряжение на выходе стабилизатора понижается.

Задержка нарастания напряжения питания на эмиттере транзистора VT4 триггера с помощью интегрирующих цепей R9, C16, R13, C18, R19, C17 введена для того, чтобы обеспечить плавное нарастание напряжения 130 В и тем самым снизить бросок тока при включении телевизора, а также для исключения выбросов этого напряжения при неправильной фазировке открывания тиристора после включения телевизора.

Для защиты стабилизатора от помех, поступающих из питающей сети, переходы базы-эмиттер транзисторов VT2—VT4 зашунтированы блокировочными конденсаторами C5, C19, C11. Транзистор VT18 служит для защиты выходного транзистора VT16 блока питания от перегрузки по напряжению при сбоях в работе тиристорного стабилизатора и увеличении напряжения свыше 140 В на контакте 6 разъема X1 (A6). В исходном состоянии потенциал базы транзистора VT18 больше потенциала эмиттера и он закрыт. При повышении напряжения на выходе блока транзистор VT5 открывается, потенциал эмиттера транзистора VT18 становится больше потенциала его базы, и он открывается, что приводит к увеличению напряжения на выводе 2 микросхемы D1 (A6). Это, в свою очередь, приводит к изменению скважности импульсов на выводе 4 микросхемы, уменьшению времени открытого состояния выходного транзистора VT16 и, следовательно, к уменьшению выходных напряжений. После восстановления нормальных значений напряжений на выходе блока питания транзистор VT18 закрывается. Порог срабатывания устройства защиты по напряжению подбирается резистором R14.

Защита блока питания от перегрузок по току осуществляется следующим образом. При увеличении тока потребления в любой из выходных цепей питания возрастает ток через резистор R4, что снижает потенциал эмиттера VT10. При этом триггер на транзисторах VT9, VT10 открывается, шунтирует цепь питания триггера управления VT3, VT4, и тиристор VT1 закрывается. Диод VD11 предназначен для быстрого приведения устройства управления тиристором в исходное состояние за счет разрядки конденсаторов C16, C31 через открытые транзисторы триггера VT9, VT10 после выключения блока питания. Порог срабатывания защиты по току подбирается R28.

Выходное напряжение тиристорного стабилизатора 130 В является питающим для транзистора VT16 выходного каскада преобразователя напряжения. Оно поступает на коллектор VT16 через обмотку 1—2 трансформатора T3 и диод VD18. На базе выходного транзистора преобразователя действуют прямоугольные импульсы, поступающие с микросхемы D1 (вывод 4), которые предварительно сформированы и усилены в согласующем VT11 и предвыходном VT12 каскадах.

При работе выходного каскада в ключевом режиме на индуктивную нагрузку (трансформатор T3) в момент закрывания транзистора на обмотке 1—2 возникают ударно возбуждаемые колебания большой амплитуды, которые могут вывести из строя транзистор VT16. Кроме того, они создают помехи телеприему в широком спектре излучения. Для подавления их без потерь энергии применено устройство с рекуперацией энергии. Оно отбирает энергию обмоткой 3—4 трансформатора T3, намотанной бифилярно с обмоткой 1—2, и возвращает ее в источник 130 В через диод VD19. С помощью этого диода фиксируется порог ограничения импульсов напряжения к уровню 130 В, а с помощью конденсатора C47— частично разгружается по току обмотка 1—2. Для устранения выбросов в коллекторных импульсах напряжения транзистора VT16 и мешающего излучения на высоких частотах параллельно VD19 включен конденсатор C46.

Диод VD18 предназначен для защиты транзистора VT16 при работе телевизора от аккумулятора напряжением 12 В, когда на выходе тиристорного преобразователя напряжение 130 В отсутствует. База транзистора VT16 в этом режиме соединена с общей шиной блока питания через переключатель S2.4. Обмотка 1—2 трансформато-

ра Т3 при этом оказывается нагруженной на два встречно включенных диода: VD18 и переход коллектор — база транзистора VT16. Поэтому не возникает опасных токов для транзистора. Импульсы напряжения, наведенные во вторичных обмотках трансформатора Т3, выпрямляются диодами VD20 —VD23 и в качестве постоянных напряжений питания через соответствующие контакты разъема X1 (А6) поступают на кроссплату для питания соответствующих модулей и блоков.

При питании телевизора от аккумулятора преобразователем является каскад на транзисторе VT15. Входное напряжение 12 В с контакта 2 разъема X2 поступает на эмиттер VT15 через соответствующие контакты переключателя S2 и предохранитель F3. Управляющие импульсы на базу VT15 поступают с обмотки 5—6 согласующего трансформатора Т1. Преобразователь VT15 нагружен на обмотку 5—6 выходного трансформатора Т3 и работает так же, как преобразователь сетевого напряжения. Переход с режима работы телевизора от сети переменного тока на режим работы от аккумулятора производится нажатием кнопки семисекционного переключателя S2. При этом происходит коммутация следующих цепей:

секциями 2, 3, 6 источник 12 В подключается для питания микросхемы D1 (А6) и каскадов на транзисторах VT11, VT12; цепь питания от выхода тиристорного преобразователя отключается через триггер запуска (VT14, VT17);

секцией 4 отключается база VT16 от обмотки 3—4 трансформатора Т1 и замыкается на общую шину блока;

секцией 5 отключается база VT15 от его эмиттера и подключается к обмотке 5—6 трансформатора Т1;

секцией 1 размыкается цепь рекуперационной обмотки 3—4 трансформатора Т3;

секцией 7 закорачивается резистор R65, влияющий на эффективность работы устройства ШИМ.

Для стабилизации выходных напряжений блока питания при работе от аккумулятора применена система ШИМ. Она, кроме, того, снижает внутреннее сопротивление источников выходных напряжений и эффективно подавляет их пульсации при работе телевизора от сети переменного тока. Напряжение обратной связи для системы ШИМ снимается с обмотки 7—8 трансформатора Т3 и выпрямляется диодом VD16. Полученное отрицательное напряжение поступает на устройство создания напряжения ошибки, состоящее из делителя на элементах R56, R65, R52, VD12, R43, стабилитрона VD 9 и каскада на транзисторе VT7.

Уменьшение напряжения на выходе блока питания приводит к уменьшению напряжения на выходе выпрямителя VD16, к которому подключен указанный делитель. В результате потенциал на базе транзистора VT7 повышается и транзистор открывается. Ток через делитель R20—R24, включенный в цепь коллектора этого транзистора, возрастает, и потенциал в точке соединения резисторов R20, R21 снижается. Вследствие этого увеличивается время перезарядки конденсатора С21 до напряжения, открывающего транзистор VT11 микросхемы D1, а ширина положительного импульса, снимаемого с ЗГ строк (вывод 4 микросхемы), уменьшается.

Обмотки 1—2 и 5—6 трансформатора Т1 включены так, что транзисторы выходного VT15 и предвыходного VT12 каскадов работают в противофазе. Поэтому уменьшение ширины импульса, открывающего VT12, приводит к увеличению ширины импульса, открывающего транзистор VT15. В результате размах импульсов тока через обмотку 5—6 трансформатора Т3 возрастает и выходные напряжения блока питания увеличиваются.

При включении блока питания в режиме работы от сети переменного тока выпрямленное напряжение сети поступает на анод тиристора VT1, делитель R1, R2 устройства управления и через цепь R3, С3, R66— на базу транзистора VT10 для открывания триггера защиты VT9, VT10, что предотвращает включение тиристорного стабилизатора до момента срабатывания триггера запуска VT14, VT17. Одновременно положительное напряжение с выпрямителя VD1— VD4 через цепь VD5, R5 прикладывается к конденсатору С43, который за 5...7 с заряжается до напряжения 70...90 В. С него через делитель R60, R70 поступает напряжение на базу VT14. Потенциал эмиттера VT14, определяемый цепью зарядки конденсатора С37 через резистор R58, через 5...7 с становится выше потенциала его базы, что приводит к открыванию транзисторов VT14, VT17 (включению триггера запуска). При этом через диод VD24 на триггер защиты VT9, VT10 поступает закрывающее напряжение. С этого момента начинает работать тиристорный стабилизатор и на конденсаторе С43 устанавливается напряжение 130 В. Кроме того, при включении триггера запуска VT14, VT17 цепи питания микросхемы D1 и каскадов VT11, VT12 через открытый транзистор VT14 подключаются к конденсатору С37, энергии зарядки которого достаточно для запуска ЗГ преобразователя. Сразу же после запуска с обмотки 5—6 трансформатора Т3 выпрямленное диодом VD17 напряжение начинает подзарядку конденсатора С37, и блок питания входит в устойчивый режим работы.

В блоке питания предусмотрены эффективные меры защиты от помех, поступающих из питающей сети. Для этой цели переходы база-эмиттер транзисторов VT2—VT4 зашунтированы блокировочными конденсаторами С5, С11, С19. Если все же помеха проникнет на базу VT2 и откроет его, то при этом повысится напряжение на конденсаторе С6, а это, как известно, приведет к задержке открывания тиристора и, следовательно, не вызовет опасных перенапряжений в нагрузке.

Конструкция блока питания. Блок питания вместе с ЗГ строк и системой ФАПЧ смонтированы на единой печатной плате, монтажная схема которой приведена на рис. 6.39. Далее в табл. 6.2 приведены данные намоточных узлов блока питания.

Настройка блока питания. Включение блока питания без нагрузки недопустимо. Поэтому его следует настраивать при подключении блока к заведомо исправному телевизору. Если такой возможности нет, то блок нагружают на эквивалент

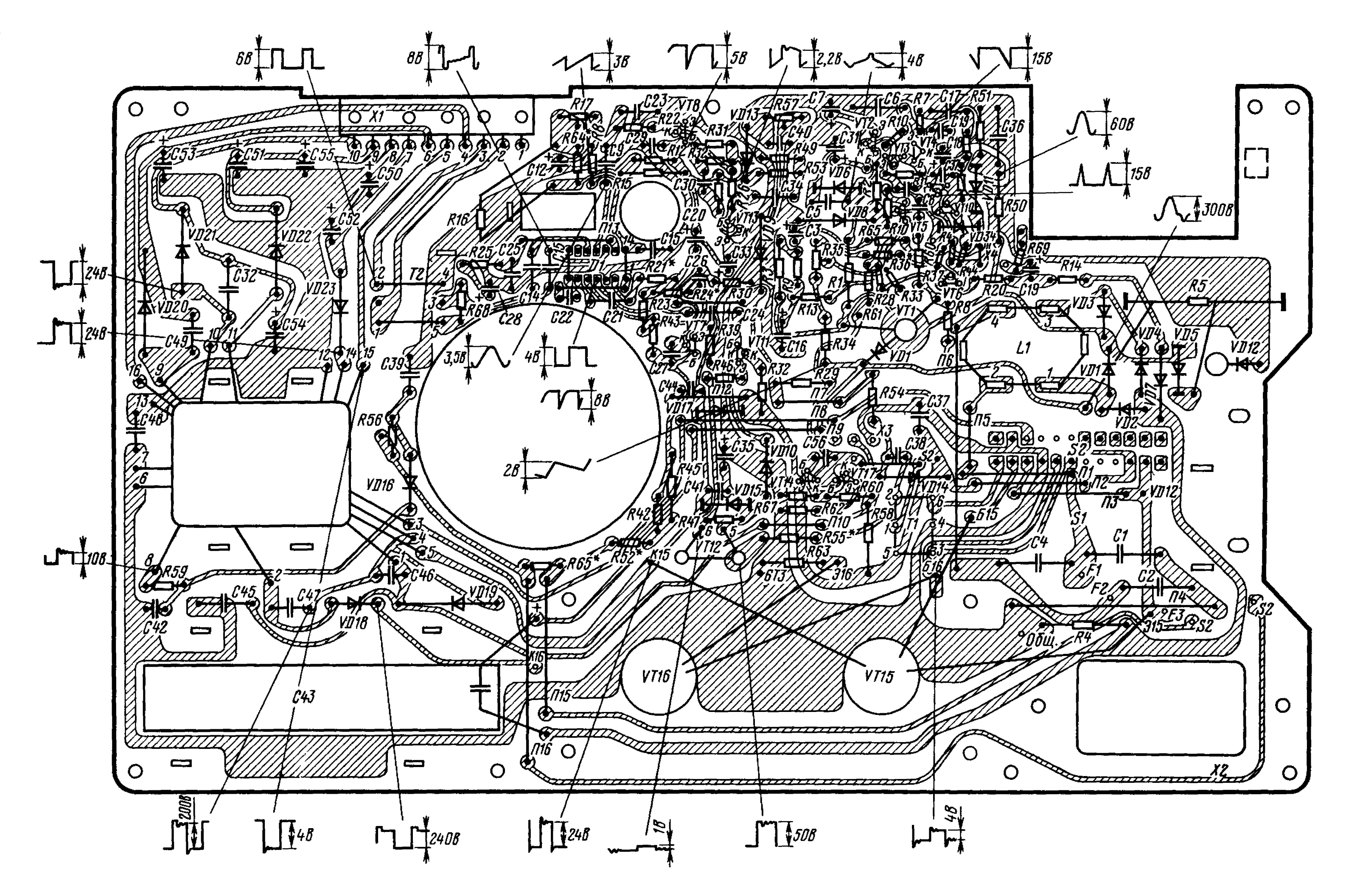


Рис 6 39. Монтажная схема печатной платы блока питания

Таблица 6.1

Номер контакта разъема X1 (А6)	Номинальное напряжение питания, В	Ток нагрузки, А	Сопротивление нагрузки, Ом	Мощность нагрузки, Вт	Резистор эквивалента	
					Тип	Сопротивление, Ом
6	120	0,03	4000	3,6	ПЭВ-7,5	4300
7	—12	0,45	28	5,7	ПЭВ-7,5	30
9	12	0,8	15	10	ПЭВ-7,5	15
10	33	0,6	20	20	ПЭВ-25	62

нагрузки, который надо изготовить из проволочных резисторов достаточной мощности. В табл. 6.1 приведены данные нагрузочных цепей и параметры резистров эквивалента нагрузки.

Блок питания настраивается в двух режимах работы: от источника постоянного тока и от сети переменного тока. В первом режиме блок питания подключается к источнику постоянного тока напряжением 12 В с помощью батарейного шнура и нажимается кнопка «-12 В». На контакт 2 разъема X5 (AS1) подать видеосигнал с отрицательными синхроимпульсами. Потенциометр Р16 (А6) «Частота строк» нужно установить в крайнее положение против часовой стрелки и установить перемычку X18 (А1) на соответствующие контакты кроссплаты. С помощью потенциометра R17 (А6) добиться устойчивости синхронизации изображения по строкам.

Затем подключить вольтметр между контактами 8, 9 разъема X1 (А6) и потенциометром R56 установить напряжение 12 В. Если это не удается и напряжение будет ниже 12 В, то необходимо увеличить сопротивление резистора R52 (А6). Если напряжение выше 12 В, то сопротивление указанного резистора надо уменьшить. Изменяя напряжение источника постоянного тока от 10,5 до 14,5 В, следует убедиться, что изменение напряжения на выходе блока питания (контакт 9 разъема X1) не превышает ±0,6 В. Если при входном напряжении питания 10,5 В выходное напряжение уменьшается более чем на 0,6 В, то необходимо уменьшить сопротивление резистора R24 (А6). Если выходное напряжение увеличится более чем на 0,6 В при входном напряжении 14,5 В, то необходимо уменьшить сопротивление резистора R20 (А6).

При настройке блока питания во втором режиме его подключают с помощью сетевого шнура к выходу регулируемого автотрансформатора, включенного в сеть переменного тока напряжением 220 В. Переключатель режима питания устанавливается в положение «~50 Гц, а переменное напряжение на выходе автотрансформатора — ~220 В. После включения телевизора потенциометром R35 (А6) нужно установить на катоде тиристора VT1 напряжение 130 В. При изменении переменного входного напряжения от 176 до 242 В следует убедиться, что оно на катоде тиристора изменяется не более чем на 6,5 В.

При отсутствии синхронизации изображения по строкам надо добиться ее с помощью потенциометра R16 (А6). Проконтролировать форму импульсов на коллекторе транзистора VT16 (рис. 6.40,*а*). Если транзистор выходит из насыщения (рис. 6.40,*б*), то необходимо уменьшить сопротивление резистора R55 (А6). Потенциометром R56 установить на контакте 9 рзъема X1 напряжение 12±0,2 В.

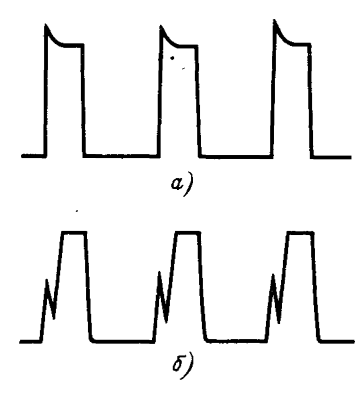


Рис. 6.40. Форма импульсов напряжения на коллекторе VT16 (А6) при нормальной работе (*а*) и при выходе транзистора из режима насыщения (*б*)

Для регулировки синхронизации снять с кроссплаты перемычку X18 и отключить входной видеосигнал. С помощью БВТП настроиться на прием телевизионной программы. Если изображение смещено по горизонтали и виден заворот его, то необходимо устранить его подстроечным резистором R57 (А6).

6.10. Настройка телевизора

Настройка большинства модулей и блоков телевизоров рассмотрена в соотвествующих разделах. Здесь приведены методы регулировки чистоты цвета и сведения лучей кинескопа, настройки модуля АПЧГ и порога задержки АРУ.

Регулировка чистоты цвета осуществляется по сигналу «Белое поле», при этом поочередно включается один из лучей кинескопа с помощью разъема X3 (AS7) или с цветного блока транзитеста подаются сигналы изображения полей основных цветов. Небольшие нарушения чистоты каждого цвета устраняют вращением кольцевых магнитов 5 (рис. 6.41). До этого необходимо ослабить фиксирующую гайку 6. Если не удается устранить нарушения чистоты цвета, то нужно ослабить три гайки 1, крепящие ОС к опорному кольцу, и путем небольших перемещений ОС вдоль оси кинескопа добиться наилучшей чистоты в каждом цвете. Эта операця может дополниться повторной регулировкой магнитов 5. После регулировки чистоты цвета не должно быть затемнения углов экрана в трехцветных полях.

Регулировка статического сведения обеспечивает совмещение трехцветных изображений в центре экрана. Она производится по изображению сетчатого поля в следующем порядке: ослабить фиксирующую гайку 6; поворачивая кольцевые четырехполюсные магниты 3 вокруг оси кинескопа, совместить в центре экрана синие и крас-

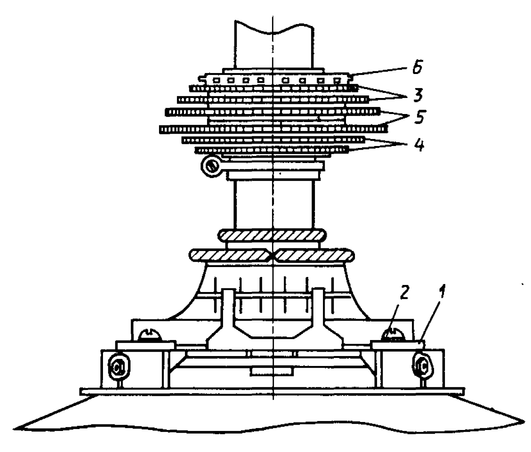


Рис. 6.41. Расположение регулировочных элементов на кинескопе 25ЛК2Ц:

1 — гайки, фиксирующие ОС вдоль оси кинескопа; 2 — винты крепления ОС в вертикальной плоскости, 3 — четырехполюсные магниты сведения; 4 — шестиполюсные магниты сведения; 5 — магниты чистоты цвета; 6 — гайка, фиксирующая вращение кольцевых магнитов на горловине кинескопа

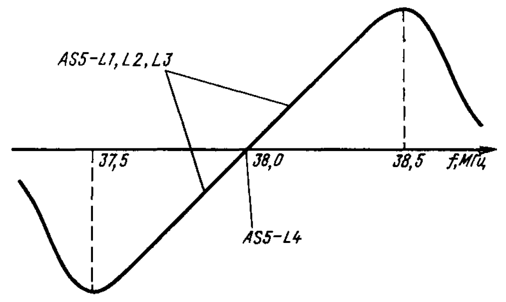


Рис. 6.42. Дискриминаторная характеристика АПЧГ

ные линии; поворачивая кольцевые шестиполюсные магниты 4, совместить сведенные синюю и красную линии с зеленой.

По окончании регулировки статического сведения надо проверить чистоту основных цветов и при необходимости отрегулировать заново.

Регулировка динамического сведения позволяет совмещать трехцветные изображения по краям экрана; она производится по изображению сетчатого поля. Если несведение лучей на расстоянии 20 мм от края экрана составляет более 1 мм, то совмещение разноцветных линий сетчатого поля на краях экрана производят юстировкой ОС. Крепление ОС (1, 2 на рис. 6.41) дает возможность перемещать ее в любом направлении в плоскости, перпендикулярной к оси кинескопа.

Перемещением ОС вправо-влево нужно добиться минимального расслоения красных и синих горизонтальных линий изображения сетчатого поля относительно зеленых в верхней и нижней частях растра. Перемещением ОС вверх-вниз добиваются минимального расслоения красных и синих вертикальных линий на краях растра. Поворотом ОС вокруг горловины вписывают изображения в обрамление экрана телевизора. При этом вертикальные и горизонтальные линии сетки должны быть параллельными соответствующим сторонам обрамления. После окончания регулировки динамического сведения следует проверить чистоту цвета на каждом из трех полей и, если требуется, отрегулировать по приведенной методике.

Настройка модуля АПЧГ производится в следующем порядке. Выход «ВЧ» ИЧХ подключить к гнезду X2 (AS5), а вход «НЧ» к выводу 11 микросхемы D1. На экране ИЧХ должна появиться кривая, приведенная на рис. 6.42. Если характеристика отличается от требуемой, то ее следует настроить сердечниками катушек L1, L2 и L3, L4 (AS5). При этом сердечником катушки L3, L4 устанавливают нулевую точку кривой на частоту 38 МГц, а сердечником катушек L1, L2 добиваются симметрии характеристики.

Далее ко входу модуля АПЧГ (гнездо X2) нужно подключить выход «ВЧ» транзитеста, установив его переключатель каналов в положение «ПЧ». К выводу 11 микросхемы D1 (AS5) подключают вольтметр постоянного тока с высоким входным сопротивлением. Вращая ручку транзитеста «ПЧ — △f», убеждаются, что напряжение, измеряемое вольтметром, изменяется как в положительную, так и в отрицательную область (это соответствует дискриминаторной характеристике). Затем нужно установить по вольтметру напряжение, равным нулю (оно соответствует частоте 38 МГц) и отключить вольтметр от вывода 11 микросхемы. Подключить его к контакту 4 разъема X1 (выход модуля АПЧГ) и, регулируя потенциометр R16, добиться, чтобы напряжение, измеряемое вольтметром, было равно нулю. При повороте ручки «ПЧ — △f» транзитеста в одну сторону напряжение должно возрасти до 2 В, а в другую — понизиться до —2 В.

Правильность настройки модуля АПЧГ проверяют следующим образом. Устанавливают модуль на кроссплате в рабочее положение. С помощью БВТП настраивают телевизор на прием какой-либо программы. После этого нажатием на БВТП вводят его в телевизор до упора. Качество изображения при этом не должно ухудшиться. Затем БВТП выдвигают вновь и потенциометром настройки на программу расстраивают блок до начала срыва синхронизации изображения. Если после этого вдвинуть БВТП в телевизор, то включаемый при этом с помощью концевого выключателя S1 модуль АПЧГ должен восстановить четкое и устойчивое изображение. Далее следует проверить срабатывание АПЧГ при расстройке частоты гетеродина в обратную сторону.

Регулировку порога задержки АРУ производят так. Через антенное гнездо X3 (AS1) подают с транзитеста ВЧ сигнал на одном из свободных от вещания каналов. Этот сигнал должен быть промодулирован видеосигналом сетчатого поля. Наблюдая с помощью осциллографа сигнал на контакте 9 разъема X1 (A1), специальной ручкой транзитеста нужно установить его уровень равным 700 мкВ. Включить телевизор и с помощью БВТП получить на его экране изображение сет-

чатого поля. Включить АПЧГ, утопив его в корпусе телевизора нажатием до упора. Уровень модуляции ВЧ сигнала транзитеста нужно установить равным 87,5 %, что соответствует размаху видеосигнала 3,3 В, наблюдаемого на экране осциллографа.

Затем следует повернуть движок потенциометра R12 (AS2) в крайнее положение по часовой стрелке и измерить вольтметром напряжение на контакте 2 разъема X1 (A1). Оно должно составлять 6...6,5 В. Плавно поворачивать движок потенциометра R12 до тех пор, пока измеряемое напряжение не уменьшится на 0,3...0,5 В относительно максимального значения. Изменяя уровень ВЧ сигнала транзитеста до максимального значения, нужно убедиться в отсутствии искажений видеосигнала на экране осциллографа. Изображение на экране телевизора при этом должно быть устойчивое без искривления вертикальных линий. Если изображение в одном из положений регулятора выхода «ВЧ» транзитеста неустойчиво, регулировку порога АРУ следует повторить, установив уровень ВЧ сигнала не 700 мкВ, а 500 или 1000 мкВ.

Проверку основных параметров телевизоров рекомендуется проводить после настройки отдельных блоков и всего телевизора в целом. Нужно проверять те параметры, которые могут измениться в процессе ремонта при сохранении устойчивого изображения на экране телевизора. Здесь указаны проверяемые параметры и нормы на их значения.

Проверка всех параметров производится при номинальном напряжении питания в нормальных условиях окружающей среды.

Чувствительность тракта изображения, ограниченная устойчивостью синхронизации, для диапазонов, мВ:	
МВ	110
ДМВ	200
Разрешающая способность черно-белого изображения в центре экрана, линий	250
Искажения линейности растра	±10%
Погрешность сведения на расстоянии 20 мм от края экрана при полном сведении в центре, мм	1

При проверке чувствительности тракта изображения на вход телевизора от транзитеста подается ВЧ сигнал с модуляцией сигналом изображения сетчатого поля (на одном из свободных от вещания каналов). Потенциометром настройки на данный канал в БВТП добиваются наилучшей четкости изображения. Регуляторы частоты кадров и строк устнавливают в оптимальное положение. Затем уровень входного сигнала соответствующим регулятором транзитеста снижают до начала нарушения синхронизации, не поддающегося устранению регуляторами частоты строк и кадров. Напряжение на входе телевизора для этой ситуации определяют по показателю регулятора ВЧ выхода транзитеста в соответствии с его таблицей градуировки.

Проверка разрешающей способности производится визуально по клиньям или шкале групповой четкости таблицы ТИТ0249.

Искажения линейности изображения оцениваются визуально по испытательной таблице либо измеряются по изображению сетчатого поля. Для этого полоской миллиметровой бумаги измеряют ширину и высоту двух смежных клеток наибольшего L_{max} и наименьшего L_{min} размера. Коэффициент нелинейности рассчитывают по формулам:

$$K_{н+}=(L_{max}-L_{ср})/L_{ср}\cdot 100\ \%;$$
$$K_{н-}=(L_{ср}-L_{min})/L_{ср}\cdot 100\ \%,$$

где $L_{ср}=2L/n$ (L — размер изображения, включающий в себя n полных клеток).

Рассовмещение измеряется полоской миллиметровой бумаги на краях вблизи осевых линий изображения сетчатого поля.

Разборку телевизора следует начинать с отделения корпуса от оправы. Для этого надо снять декоративную планку под штыревыми антеннами, отвинтив два винта, отсоединить антенны и отключить разъем X14 (A1), соединяющий кроссплату с блоком питания. Затем вывинтить два винта в нишах корпуса телевизора (сзади) и отделить его от оправы. Каждый блок и модуль может быть снят после отвинчивания крепежных винтов и установлен с внешней стороны кроссплаты. Разборку кроссплаты и в случае необходимости оправы следует производить в следующей последовательности:

откинуть кроссплату и зафиксировать ее в этом положении;

снять панель кинескопа, отсоединить разъемы от БВТП и СК-М-30;

освободить все блоки и модули, отключив соответствующие разъемы;

снять с кроссплаты модули УПЧИ, УПЧЗ, АПЧГ, УЗЧ, БА;

отвинтить винт и снять поперечную планку, крепящую модули БКР, БВУ, БСР, после чего отключить их;

отсоединить и снять кроссплату;

вынуть БВТП из оправы и снять блоки СК-М-30, СК-Д-22, отвинтив четыре винта, отпаять жгуты;

отпаять провода жгута, связывающего потенциометры передней панели и громкоговоритель с кроссплатой;

снять потенциометры лицевой панели и динамическую головку, отвинтив шесть винтов;

снять кинескоп с оправы, отвинтив четыре гайки;

изъять блок питания из корпуса.

Далее приводится методика нахождения наиболее типичных неисправностей.

Телевизор не включается от сети переменного тока и от источника постоянного тока (нет растра, нет звука, нет свечения светодиодов БВТП). В блоке питания А6, а также в любом из блоков, может быть неисправность, приводящая к потреблению тока от блока питания выше допус-

тимого, в результате чего срабатывает защита блока питания.

Для отыскания неисправности нужно; отключить блок питания от телевизора, подключить к другому, заведомо исправному телевизору; если с контрольным телевизором блок питания работает нормально, то причиной отказа неисправного телевизора является либо выход из строя транзистора VT1 (AR2) в БСР, либо короткое замыкание в цепях питания телевизора.

Если с контрольным телевизором блок питания не работает, то необходимо приступить к анализу его неисправности. Цепи, подлежащие проверке; цепь питания микросхемы D1 (A6), каскады на транзисторах VT11, VT12 (A6). Последовательность нахождения неисправности:

установить на БП режим работы «12 В»;

подключить БП к источнику постоянного напряжения 12 В;

включить блок питания;

измерить напряжение на выводе 5 микросхемы D1 (A6). Если напряжение отсутствует, «прозвонить» цепь: контактные группы 6, 3 переключателя S2, резистор R29, вывод 5 микросхемы D1. Если цепь «прозванивается», то проверить исправность стабилитрона VD9 и конденсатора C33 и неисправный элемент заменить;

если напряжение на выводе 5 микросхемы соответствует указанному на схеме, проверить соответствие режимов на выводах 2, 14 микросхемы D1 указанным на схеме. При несоответствии режимов нужно проверить цепи, определяющие режимы работы микросхемы: R15, R17, R18 и R23, R21, R20;

если режимы на выводах микросхемы соответствуют указанным на схеме, проверить наличие на выводе 4 микросхемы D1 импульсов согласно осциллограмме 7 (рис. 6.38). Если импульсов нет, микросхему следует заменить;

если импульсы есть, проверить прохождение и усиление импульсов каскадами на транзисторах VT11, VT12. Если импульсы через каскады не проходят, проверить режимы каскадов и транзисторы. Неисправный транзистор заменить;

проверить наличие импульсов на базе VT15. Если они отсутствуют, неисправность в трансформаторе T1 (A6).

Телевизор не включается от источника постоянного напряжения (от сети переменного тока — работает). Цепи, подлежащие проверке; предохранитель F3, переключатель напряжения S2 (A6). Последовательность проверки:

проверить предохранитель F3;

включить блок от источника постоянного тока;

проверить осциллографом наличие прямоугольных импульсов строчной частоты на базе VT15;

если импульсы есть, проверить транзистор VT15 и обмотку 5—6 трансформатора T3. Если импульсов нет, то неисправность либо в обмотке 5—6 трансформатора T1, либо в переключателе S2. Неисправный элемент заменить.

Телевизор не включается от сети переменного тока. Цепи блока A6, подлежащие проверке: предохранители F1, F2, мостовой выпрямитель VD1—VD4, тиристорный стабилизатор, триггер запуска VT14, VT17, оконечный каскад преобразователя напряжения VT16. Последовательность проверки;

прозвонить тестером диоды мостового выпрямителя VD1— VD4;

если они исправные, то снять перемычку X3, подключить к контактам 1—3 резистор 360...560 Ом мощностью не менее 50 Вт (или электрическую лампу 220 В × 40 Вт), включить блок от сети переменного тока; замкнуть кратковременно контакты X4 для запуска блока.

Если напряжение на выходе стабилизатора (контакт 1 перемычки X3) отсутствует, проделать следующие операции:

проверить осциллографом наличие пульсирующего напряжения на аноде тиристора VT1. Если его нет, проверить переключатель S1 или распайку дросселя L1;

проверить наличие пилообразного напряжения (см. осциллограмму 2 на рис. 6.38 на коллекторе транзистора VT2). Если его нет, заменить транзистор VT2 или конденсатор C7;

проверить напряжение на коллекторе транзистора VT5. Если оно меньше 10 В, то проверить сопротивление резистора R4 (3 Ом), а также исправность транзисторов VT5, VT9, VT10. Если напряжение на коллекторе VT5 больше 10 В, заменить транзистор VT4 или VT3. Если импульсы управления на тиристор через конденсатор C8 подаются, то необходимо проверить конденсатор C43. Если он неисправен, заменить его, а если исправен, то заменить тиристор VT1.

Если вольтметр на контакте 1 перемычки X3 показывает напряжение 130 В, необходимо проделать следующие операции:

снять перемычку X4, замкнуть контакты 1—2 перемычки X3;

проверить исправность элементов VT16, VD18;

если элементы VT16, VD18 исправны, включить блок питания;

если блок имеет попытки к запуску, но в устойчивый режим не входит, необходимо проверить исправность цепи подпитки: VD15, VD17, VD14, выводы 5—6 трансформатора T3;

если попыток к запуску нет, проверить исправность конденсатора C37 и транзисторов VT14, VT17.

Звук есть, растр отсутствует. Неисправность может находиться в AR1 (БКР), AR2 (БСР), панели кинескопа A7. Последовательность отыскания неисправности:

измерить рабочие напряжения на электродах кинескопа с помощью тестера без подачи сигналов. Если отсутствует ускоряющее напряжение на выводе 8 панели кинескопа A7, то необходимо проверить исправность резистора R2 (AR2);

если напряжение на модулирующем электроде (вывод 6 кинескопа) менее 20 В, его необходимо увеличить резистором R32 (A1);

если растр не появился, проверить наличие высокого напряжения 16 кВ на аноде кинескопа;

если напряжение на аноде кинескопа отсутствует, необходимо проверить наличие импульсов обратного хода строчной развертки на коллекторе транзистора VT1 (AR2) и импульсов управления на базе этого транзистора. Если импульсы обратного хода есть, но имеют ярко выражен-

ную трехгорбую форму вершины, следует заменить высоковольтный умножитель.

На экране горизонтальная полоса (нет кадровой развертки). Возможные причины: неисправны блок AR1 (БКР), цепи от БКР к отклоняющей системе A8. Последовательность отыскания причины:

с помощью осциллографа убедиться в наличии напряжения развертки на выходе блока AR1 (контакт 1 разъема X3). Если оно есть, то нарушена цепь отклоняющей системы A8;

если напряжения развертки на выходе модуля нет, то проверить наличие напряжения развертки на выходе ЗГ кадров (AR1— КТ2). Если напряжение развертки и здесь отсутствует, то неисправность следует искать в ЗГ кадров (транзисторы VT5— VT7);

если напряжение развертки на выходе ЗГ присутствует, то неисправность следует искать в каскадах на транзисторах VT8— VT12 (AR1). Для проверки этих каскадов необходимо тестером измерить рабочие напряжения на выводах транзисторов и сравнить с указанными на принципиальной схеме. Режимы по постоянному току указаны также в табл. 6.5.

Есть растр, нет изображения и звука. Если напряжения, питающие блок УПЧИ, находятся в соответствии с указанными на принципиальной схеме, то следует убедиться в наличии стробирующего импульса АРУ на контакте разъема X1 (A1) и при его наличии проверить прохождение сигнала через УПЧИ. Для этого необходимо выключить телевизор, отсоединить разъем X3 (A2) от входа УПЧИ, предварительно поставив телевизор на бок и отсоединив разъем X1, затрудняющий доступ ко входу УПЧИ. После этого на вход УПЧИ необходимо подключить кабель с выхода «ВЧ» транзитеста (несущая 38 МГц), установив его переключатель каналов в положение «ПЧ».

Если после включения телевизора на его экране появится изображение, то необходимо тестером измерить напряжение на контакте 2 разъема X1 (A1). При изменении величины сигнала, подаваемого с транзитеста, напряжение на контакте 2 разъема X1 (A1) должно изменяться от 2 до 7 В. Если напряжение изменяется в данных пределах, то блок УПЧИ исправен и необходимо перейти к проверке СК-М-30 (A2).

Если напряжение на контакте 2 разъема X1 (AS1) не изменяется, нужно попробовать изменить его потенциометром R12 (AS2). Если оно не регулируется, значит, не работает цепь внешней АРУ УПЧИ и необходимо проверить исправность конденсаторов C25, C28 (AS2). Для этого блок УПЧИ необходимо снять с кроссплаты, отвинтив два крепежных винта, и через ремонтный жгут подсоединить к разъему X1 (A1) с обратной стороны кроссплаты.

Подавая на вход модуля УПЧИ сигнал с транзитеста и изменяя его значение, необходимо убедиться в изменении напряжения на выходе 5 микросхемы D1 (AS2). Если напряжение не меняется, то микросхема D1 подлежит замене.

Если сигнал через УПЧИ не проходит, то его также следует установить на обратную сторону кроссплаты, измерить режим работы микросхемы D1 и транзистора VT1 и сравнить их с указанными в принципиальной схеме. Если напряжения отличаются, то необходимо прозвонить тестером цепи, определяющие режим работы микросхемы или транзистора, и найти неисправный элемент. Если внешние цепи исправны, то неисправной является микросхема D1 либо сигнал не проходит через ФСС.

Для отыскания неисправности в ФСС необходимо воспользоваться ИЧХ. Выход ИЧХ следует подключить ко входу УПЧИ, низкочастотный вход подключать к проверяемым цепям через ВЧ головку в следующей последовательности: вход блока (разъем X2), коллектор VT1 (AS2), вход микросхемы D1 (КТ1). Перед испытанием с помощью ИЧХ следует зашунтировать контур синхронного детектора УПЧИ L11 резистором 50...70 Ом, подключив его к КТ2, КТ3.

Если сигнал от ИЧХ каскадом на VT1 усиливается примерно в 3 раза, то каскад исправен. Если уровень сигнала на входе микросхемы D1 не равен приблизительно входному (в ФСС сигнал ослабляется примерно в 3 раза), то неисправность следует искать в ФСС (замыкание на печати, «холодная» пайка).

На экране и в громкоговорителе шумы. Нет настройки на канал. Неисправность следует искать в блоках БВПТ, СК-М-30, СК-Д-22, БА. Если настройка на канал есть, неисправность может быть в БА (AS1), каскаде УРЧ селектора того диапазона, на котором сигнал зашумлен.

Для поиска неисправности необходимо сигнал ВЧ от антенны или транзитеста подать, минуя антенный блок, прямо на вход соответствующего селектора каналов СК-М-30 либо СК-Д-22. Если шумы на изображении пропадают, то неисправность следует искать в антенном блоке AS1 или кабелях, соединяющих блок AS1 со входами селекторов, или в фильтре Ф1. Если шумы наблюдаются только, например, при приеме в диапазоне МВ, значит, неисправность следует искать в каскаде УРЧ СК-М-30.

Непрохождение сигнала в антенном блоке AS1 может быть обусловлено выходом из строя одного из элементов антенного блока, обрывом кабеля внутри антенного блока, либо неверной настройкой задержки АРУ (резистор R13 УПЧИ). Для определения неисправности необходимо измерить напряжение на контакте 3 разъема X21 (A1) кроссплаты без подачи сигнала на вход телевизора. Если напряжение меньше 6 В, то его необходимо отрегулировать потенциометром R12 в УПЧИ, подав на вход телевизора ВЧ сигнал в соответствии с разделом «Настройка порога задержки АРУ». Если напряжение на контакте 3 разъема составляет 6...6,5 В, а сигнал через БА не проходит, необходимо измерить напряжение питания антенного блока на контакте 2 разъема X21 кроссплаты (должно быть 10,5 В).

Если напряжение в норме, антенный блок необходимо снять с кроссплаты, открыть крышку БА и, включив телевизор, измерить режимы работы транзистора VT1 (AS1), а также режимы работы микросхемы D1 (AS1). Если режимы элементов отличаются от приведенных на схеме, необходимо найти неисправный элемент и заме-

нить его или устранить непропайку вывода элемента на печатной плате блока.

Если настройка на канал отсутствует на всех диапазонах, неисправность следует искать в цепи напряжения настройки селекторов каналов: контакты 10 разъемов X2, X1 (A5), контакт 13 платы фильтров СК-М-30. В БВТП необходимо проверить прохождение напряжения питания 33 В от разъема X1 (контакт 8) к стабилизатору на диодах VD2, VD3 (A5) и от стабилизатора к микросхеме D1 (вывод 11). Если настройки нет только на одной из программ БВТП, неисправность может быть либо в цепи потенциометров настройки R13—R18 (A5), либо в диодах VD4—VD9 (A5) соответствующей программы, либо в микросхеме D1 (A5). Если настройки нет на одном из поддиапазонов I, II, III (на одной из программ БВТП), то неисправность находится в переключателе поддиапазона данной программы. Если настройки нет на одном из поддиапазонов на всех программах БВТП, неисправность следует искать в ключевых транзисторах VT4— VT6 (A5).

Есть растр, есть звук, нет изображения. Неисправность следует искать в устройстве согласования с видеомагнитофоном. Необходимо с помощью осциллографа проследить прохождение видеосигнала с выхода УПЧИ (контакт 9 разъема X1) через элементы R14, C7, VT2, VT3, C8, VT4 (A1) до входов блоков AS7 и AS6 (контакт 1 разъема X8 и контакт 5 разъема X6 блока A1). Если яркость при этом не регулируется регулятором, то на микросхемы оконечных видеоусилителей D1— D3 (AS7) не поступает напряжение 120 В. Необходимо проследить за поступлением этого напряжения с блока питания A6 (контакт 6 разъема A1-X14), через обмотку помехоподавляющей катушки L1 (A1), контакты 10 разъемов X7 (A1), X1 (AS7) до резисторов R26, R57, R69 (AS7), а также проверить исправность микросхем, проверить режимы на их выводах.

Отсутствует синхронизация по строкам и кадрам. Неисправность следует искать в каскадах амплитудного селектора в блоке AR1 (БКР). Порядок отыскания неисправности:

убедиться в поступлении полного видеосигнала на вход блока (контакт 1 разъема A1-X10) с помощью осциллографа;

переставить блок БКР на обратную сторону кроссплаты;

измерить напряжение на выводах транзисторов VT1, VT2 (AR1) и на конденсаторе C16 (AR1);

если режимы соответствуют приведенным на схеме, то нужно проследить прохождение сигнала в цепи AR1 (контакт 1 разъема X1, C2, VT1, C5, VT2) с помощью осциллографа.

Нет синхронизации по строкам. Неисправность необходимо искать в амплитудном селекторе блока AR1, блоке питания A6. Последовательность поиска неисправности:

установить блок AR1 (БКР) на обратную сторону кросплаты;

проверить режим работы каскада VT3 (AR1);

проверить качество выделения строчных синхроимпульсов этим каскадом. Если синхроимпульсы каскадом не выделяются, то проверить исправность диода VD1 (AR1) и транзистора VT3 (AR1);

неисправный элемент заменить;

проверить прохождение строчных синхроимпульсов по цепи; контакты 3 разъемов X2 (AR1), X9 (A1), контакты 3 разъемов X14 (A1), X1 (A6), трансформатор T2 (A6), далее с выводов 3 и 5 трансформатора T2 через конденсаторы C14, C15 (A6) на выводы 10, 12 микросхемы D1;

проверить наличие пилообразного напряжения сравнения на выводе 11 микросхемы D1 (A6);

если напряжение на выводах 10—12 микросхемы D1 (A6) по величине и форме не соответствуют приведенным на схеме, то микросхема D1 подлежит замене.

Нет синхронизации по кадрам. Неисправность следует искать в амплитудном селекторе импульсов блока кадровой развертки AR1: осциллографом проследить прохождение кадровых синхроимпульсов через цепь R6, C6, R12, VT4, C10, VT7.

Есть растр, есть изображение, звук отсутствует. Неисправность следует искать в блоках и элементах в следующей последовательности: динамическая головка, AS4 (УЗЧ), регулятор громкости, цепи коммутации на кроссплате, блок AS3 (УПЧЗ).

Для прозвона динамической головки необходимо отсоединить разъем X4 от кроссплаты. Щупы омметра подключить к выводам головки. В динамической головке при этом должен прослушиваться щелчок, а стрелка омметра отклонится на 7...10 Ом. В противном случае головка подлежит замене. После этого прозванивается цепь от разъема X4 до динамической головки. Для этого щупы омметра подсоединяют к контактам 3, 4 разъема X4. При этом в головке также должен быть слышен щелчок и стрелка должна отклониться до 7...10 Ом. При неисправности этих цепей необходимо подсоединить разъем X4 к X16 (A1) и снять блок УЗЧ (AS4) с кроссплаты. Щупы омметра следует подсоединить к контактам 2, 3 разъема X4. В динамической головке при этом также должен быть слышен щелчок. В противном случае неисправность следует искать в гнезде «Телефоны» X20 (A1).

Если цепь прозванивается, то блок УЗЧ (AS4) необходимо установить на кроссплату с обратной стороны. Поставить регулятор громкости в верхнее положение и включить телевизор. Пинцетом или отверткой прикоснуться к контакту 5 разъема X4 (A1). В динамической головке при этом должен прослушиваться рокот (фон переменного тока). Если это явление отсутствует, то неисправность следует искать в блоке УЗЧ (AS4) Для этого тестером необходимо измерить режимы работы микросхемы D1 и сравнить их с приведенными на принципиальной схеме. Если напряжение на выводе 7 микросхемы отличается от указанного на схеме, значит, вышел из строя стабилизатор напряжения и необходимо заменить транзисторы VT1, VT2 или один из них. Если на выводе 7 микросхемы режимы в норме, а на выводах 2, 4, 8 отличаются от указанных на схеме, микросхема D1 (AS4) подлежит замене.

Если неисправность не удалось найти, то пинцетом или отверткой необходимо подать фоновый

Таблица 62 **Параметры катушек контуров телевизоров «Электроника Ц-430» и «Электроника Ц-432»**

Блок	Катушка	Вывод	Число витков	Тип провода			Особенности намотки
				Марка	Диаметр, мм	Диаметр, мм	Вид
AS2 (УПЧИ)	L1	2—3	23	ПЭВ-2	0,25	6	Рядовая на каркасе с подстроечными сердечниками
	L2	1—2	18	ПЭВ-2	0,25	6	
	L3	1—2	18	ПЭВ-2	0,25	6	
	L4	1—3	26	ПЭВ-2	0,25	6	
	L5	3—4	13	ПЭВ-2	0,38	6	
	L6	1—2	18	ПЭВ-2	0,25	6	
П	L7	1—2	30	ПЭВ-2	0,25	6	
	L8	1—2	18	ПЭВ-2	0,25	6	
	L9	2—3	20	ПЭВ-2	0,25	6	
	L10	3—4	15	ПЭВ-2	0,38	6	
	L11	1—4	11	ПЭВ-2	0,38	6	
	L12	2—3	2	ПЭВ-2	0,38	6	
AS3 (УПЧЗ)	L1, L2	1—2	22	ПЭВ-2	0,23	6	Рядовая на каркасе с подстроечными сердечниками
	L3	3—4	13	ПЭВ-2	0,38	6	
AS5 (АПЧГ)	L1	1—4	2	ПЭШО	0,21	6	Рядовая на каркасе с подстроечными сердечниками
	L2	2—3	6	ПЭШО	0,21	6	
	L3	3—6	6	ПЭШО	0,21	6	
	L4	1,4— —3,2	8	ПЭШО	0,21	6	В два провода с шагом 1,0
AS6 (БЦ)	L1	—	40	ПЭВ-2	0,23	—	Рядовая на резисторе МЛТ-0,5 Вт — 1 МОм
	L2	—	40	ПЭВ-2	0,23	—	
	L3	2—3	27	ПЭВ-2	0,23	6	
	L7	2—3	27	ПЭВ-2	0,23	6	Рядовая на каркасе с подстроечным сердечником
	L8	2—3	27	ПЭВ-2	0,23	6	
	L11	1—4	100	ПЭВ-2	0,1	6	
	L12	1—4	100	ПЭВ-2	0,1	6	
	L13, L14	1—4	100	ПЭВ-2	0,1	6	
	L15, L16	1—4	100	ПЭВ-2	0,1	6	
AS6 (БЦ)	L17, L18	1—4	300	ПЭЛШО	0,12	6	«Универсаль» на резисторе МЛТ-0,5 Вт — 1 МОм
AS7 (БВУ)	L1	1—2	60	ПЭВ-2	0,1	6	Рядовая на каркасе с подстроечным сердечником
Ф1	L1	—	5,5	ПЭВ-2	0,51	3	Рядовая без каркаса
	L2	—	3,5	ПЭВ-2	0,51	3	

сигнал на контакт 10 разъема X15 (A1) (регулятор громкости в этом случае находится в верхнем положении) Если в динамической головке слышен фон, то неисправность далее следует искать в цепях коммутации на кроссплате (VD1, VD2), прикасаясь пинцетом к соответствующим точкам цепи звукового сигнала

Если цепи коммутации исправны, то необходимо проверить режимы работы УПЧЗ (AS3) Для этого необходимо измерить напряжение питания на контакте 4 разъема X2 (A1) и сравнить с приведенным на принципиальной схеме Если оно отличается незначительно, то, подключив осциллограф ко входу блока (контакт 1 разъема X2), следует проверить наличие видеосигнала на входе блока Если сигнал отсутствует, то проверить его на выходе УПЧИ (AS2) Если он имеется, то снять блок УПЧЗ с разъема кроссплаты и подставить с обратной стороны. Тестером измерить режимы работы микросхемы и сравнить с приведенными на принципиальной схеме В случае соответствия режимов проследить прохождение сигнала со входа блока (контакт 1 разъема AS3-X1) через конденсатор C1, вывод 14 микросхемы D1, выводы 6, 10 микросхемы (контрольные точки), вывод 8 микросхемы, контакт 5 разъема X1 (AS3) Если сигнал через эти цепи не проходит, то необходимо устранить неисправный элемент или замыкание

При приеме цветной программы на экране воспроизводится черно-белое изображение Порядок отыскания неисправности замкнуть контрольные точки КТ5, КТ6 (AS6) Выключатель цвета S1 (A1) установить в положение «Вкл » (кнопку нажать) Если при этом появится цветное изображение — неисправность в устройстве опознавания, при отсутствии цветного изображения — неисправность во входных цепях либо в каналах прямого или задержанного сигналов Проверить соответствие режимов микросхем D1, D2, D3,

Таблица 63. **Намоточные данные трансформаторов и дросселей телевизоров «Электроника Ц-430» и «Электроника Ц-432»**

Элемент	Обмотка	Вывод обмотки	Сопротивление обмотки, Ом	Число витков	Тип провода	
					Марка	Диаметр, мм
A1—L1 Катушка индуктивности	Помехоподавляющая	1—1	1,0±0,5	74	ПЭВТЛ-2	0,44
		2—2	1,0±0,5	74	ПЭВТЛ-2	0,44
		3—3	1,0±0,5	74	ПЭВТЛ-2	0,44
		4—4	1,0±0,5	74	ПЭВТЛ-2	0,44
		5—5	1,0±0,5	74	ПЭВТЛ-2	0,44
		6—6	1,0±0,5	74	ПЭВТЛ-2	0,44
		7—7	1,0±0,5	74	ПЭВТЛ-2	0,44
A6—T1 (ТМС-15) Трансформатор строчной развертки	Первичная	1—2	13,5±15%	440	ПЭВ-2	0,15
	Вторичная	3—4	0,54±15%	65	ПЭВ-2	0,29
	Вторичная	5—6	0,12±15%	20	ПЭВ-2	0,44
A6—T2 (ТМС-16) Трансформатор разделительный синхронизации строк	Первичная	1—2	5,0±15%	120	ПЭВ-2	0,12
	Вторичная	3—4	5,0±15%	120	ПЭВ-2	0,12
	Вторичная	4—5	5,0±15%	120	ПЭВ-2	0,12
A6—T3 (ТПВ-1) Трансформатор выходной преобразователя	Первичная	1—2	1,78±10%	140	ПТВ-939	0,38
	Рекуперационная	3—4	8,5±20%	127	ПТВ-939	0,15
	Первичная	5—6	0,019±20%	125	ПТВ-939	0,51
	Обратной связи	7—8	0,5±20%	6	ПТВ-939	0,15
	Выходная	9—10	8,9±10%	114	ПТВ-939	0,15
	Выходная	10—11	0,2±20%	28	ПТВ-939	0,51
	Выходная	11—12	0,055±20%	17	ПТВ-939	0,8
	Выходная	13—14	0,17±20%	17	ПТВ-939	0,44
	Управления строк	15—16	0,022±20%	3	ПТВ-939	0,44
A6—L1 (ДрП-1) Дроссель помехоподавляющей сети		1—2	0,55±0,075	130	ПЭВ-2	0,51
		3—4	0,7±0,1	130	ПЭВ-2	0,51
L1 Виток размагничивания		1—2	4,0±1,0	64×2	ПЭВ-2	0,41
AR2—T1 (ТВС-90ПЦ8) Трансформатор строчный	Первичная	3—4	0,35±10%	54,5	ПЭВ-2	0,41
	Дополнительная	4—9	0,07±10%	10	ПЭВ-2	0,41
	Повышающая	8—10	10±10%	183	ПЭВ-2	0,15
	Высоковольтная	8—11	300±10%	1300	ПЭВ-2	0,08
	Гасящих импульсов	5—6	0,9±10% сов	12	ПЭВ-2	0,15
	Стробирующих импульсов	6—7	0,4±10%	5	ПЭВ-2	0,15
AR2—T2 (ТКР1) Трансформатор коррекции разверток	Первичная	1—4	0,3±10%	1500	ПЭВ-2	0,15
	Вторичная	2—3	0,06±10%	10	НВ-П-500	0,2
AR2—L1 Дроссель центровки	Первичная	2—3	0,1±10%	170	ПЭТВ	0,41
	Вторичная	1—4	0,1±10%	170	ПЭТВ	0,41
				Намотан в два провода		

D4, D5 (AS6) указанным на схеме. При соответствии режимов найти неисправный участок устройства путем просмотра формы импульсов и сигналов с помощью осциллографа. При неисправности устройства опознавания проконтролировать осциллографом формы и размахи сигналов и импульсов управления в контрольных точках КТ2, КТ3 (AS6), устранить причину неисправности. При необходимости настроить контуры опознавания в соответствии с § 6.6.

При неисправности во входных цепях в каналах прямого или задержанного сигналов осциллографом проверить прохождение сигнала со входа блока. Пр необходимости отрегулировать размах задержанного сигнала.

Изображение светится одним каким-либо цве-

Таблица 6.4. **Режимы микросхем по постоянному току телевизоров «Электроника Ц-430» и «Электроника Ц-432»**

Обозначение на схеме	Тип микросхемы	Напряжение на выводе, В																Примечания*
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
A6—D1	К174ГФ1	6	—0,47	0	0,5	8,8	0,38	8,8	2,2	2,2	5,4	2,3	0,24	0,9	1,5			
AS1—D1	УАРУ	0	0/10,5	—	6,5	0	0	0	10,5	10,5/0								3)
AS2—D1	К174УР2	4,7	4,7	0	1,7...2,5	7	2	1,2	8	8	0,6	5,6	5,6	12	6,4	4,7	4,8	3)
AS3—D1	К174УР1	0	1,9	0	0	2,3	—	3,6	4,6	3,6	—	10,6	0	1,9	1,9			
AS4—D1	К174УН4	—	3,6	0	4,3	6	9,2	9	4,3	0								
AS5—D1	К174УД1	—12	—	—	—	0	—	±12	±12	±0,5	0	±0,5						6)
AS6—D1	К224УП1	5,2	0	11,7	0	5,2	11,7	5,2	0	7,8								
D2	К224УП2	5,2	11,7	11,7	0	5,2	5	11,7	0,2	5,6								
D3	К224УП1	0	0	11,7	0	6	11,7	5,3	0	7,8								
D4	К224ТП1	0,4	0,8	—0,4	5,2	11,2	5,2	0,9	3,5	1								
D5	К224ХП1	0,7	5,8	2,1	5,1	11,5	0	0/11,7	2,1	1								2)
D6	К224УП2	6,2	11,7	11,7	0	5,6	6,2	0/11,7	0...0,4	0...10								2)
D7	К224УП2	4	11,7	11,7	0	5,6	6,2	0/11,7	0...0,4	0...10								2)
AS7—(D1—D3)	К278УИ2	10,6	3	0,5	10	0,6	2,8	0	0	120	60...90	60...90	0	0	0		—	4)

* Изменения напряжений обусловлены изменениями ряда факторов, перечисленных в общих примечаниях к таблицам (см. табл 6.10). В данной графе представлены номера соответствующих факторов.

том. Цепи, подлежащие проверке: плата кинескопа A7, блок видеоусилителей AS7, блок цветности AS6. Порядок отыскания неисправности:

проверить соответствие режимов на плате кинескопа режимам, указанным на схеме. Если режимы соответствуют, неисправность надо искать в контактах панели кинескопа или в кинескопе;

при несоответствии режимов проверить режим транзисторов VT3—VT6 (AS6) блока цветности, устранить причины несоответствия;

при пониженном напряжении на катоде кинескопа, цвет которого преобладает на экране, неисправность надо искать в блоке видеоусилителей. Для этого следует проверить режимы выходных микросхем D1—D3 (AS7). Проверку режимов проводить при среднем положении регулятора «Яркость». Устранить причины неисправности, после чего необходимо провести регулировку выходных сигналов блока AS7 согласно § 6.7.

Цветные помехи на черно-белом изображении. Цепи, подлежащие проверке: цепи коммутации на кросcплате, блок цветности AS6. Порядок отыскания неисправности:

выключатель цвета S1 (A1) установить в положение «Откл.» (кнопку отжать). Если помехи пропадут, неисправность надо искать в устройстве опознавания блока цветности. Проверить соответствие режимов микросхемы D6 (AS6) режимам, указанным на схеме, устранить причину, вызвавшую их отклонения. Проконтролировать осциллографом форму и размах сигнала на выводе 7 микросхемы D5. При несоответствии проверить наличие импульсов управления на выводе микросхемы D5. Устранить причину несоответствия, для

Таблица 6.5. **Режимы транзисторов по постоянному току телевизоров «Электроника Ц-430» и «Электроника Ц-432»**

Обозначение по схеме	Тип транзистора	Напряжение на выводе, В			Примечание*
		К	Б	Э	
A1—VT1	КТ315Б	—17	—2	—2,3	
VT2	КТ361Б	—6,8	—2,3	—1,7	
VT3	КТ645А	—2	—6,8	—7,5	
VT4	КТ361Б	—10	—4	—3,5	
VT5	КТ315Б	+0,5		0	
VT6	КТ315Б	+12	+0,5	0	
VT7	КТ645А				
A2—VT1	КТ3128А	0,8	6,5	6,8	
VT2	КТ3128А	0	2,3	2,1	
VT3	КТ3127А	0,8	8	7,8	
VT4	КТ368Б	2/6,8	3,6/2,8	4,3/3,3	1)
A5—VT1	КТ361Г	—7...—9	±0,5	0,2...1,2	6)
VT2	КТ315Г	+12	3...6	3,5...6,8	6)
VT3	КТ3107И	27	31,6	32,3	
VT4	КТ361Г	0/12	12/11	12	1)
VT5	КТ3107И	—12/+12	12/11	12	1)
VT6	КТ361Г	0/12	12/11	12	1)
A6—VT2	КТ361Б	22	31	32	
VT3	КТ503Д	22	1	1	
VT4	КТ209К	1	22	17	
VT5	КТ315Г	21	8,5	8	
VT7	КТ315Б	1,5	0,6	0	
VT8	КТ315Б	4	0	0	
VT9	КТ209К	0	21	21	
VT10	КТ315В	21	0	0	
VT11	КТ361Б	—7	0	—0,5	
VT12	КТ961А	7	—9	—9	
VT13	КТ315В	2,5	0	0	
VT14	КТ209В	12	11	11	
VT15	КТ806Г	0	11,5	11,5	
VT16	КТ840Б	130	0	0,8	
VT18	КТ315Б	3	9	8	
AR1—VT1	КТ361А	2,5	12,5	12	
VT2	КТ315Б	10	—2,6	0	
VT3	КТ361Б	0	11	11,5	
VT4	КТ361Б	0	12	12	
VT5	КТ209Б	7,5	15,5	12	
VT6	КТ315Б	5,5	0,6	0	
VT7	КТ209Г	—10	12	12	
VT8	КТ315Б	11	5	4,5	
VT9	КТ315Б	12	5	4,5	
VT10	КТ814Б	1	11,5	12	
VT11	КТ817Б	12	1	0,5	
VT12	КТ816Б	—12	—0,1	0,5	
AR2—VT1	КТ840Б	32	0	0	
AS1—VT1	КТ361Д	0	1,5...6,5	2...7	
AS2—VT1	КТ363А	2,2	5,4	5,7	
AS4—VT1	КТ361Г	0—1,5	8,0	8,5	
VT2	КТ816А	0...1,5	8,5	9	
AS5—VT1	КТ315А	12	0	0,5	
VT2	КТ315А	—0,5	—8	—8,5	
VT3	КТ315Б	±2	±2	0	6)
VT4	КТ361Б	±2	±2	0	6)
AS6—VT1	КТ315А	11,7	5,4	4,8	
VT2	КТ315А	11,7	5,2	4,6	
VT3	КТ361Д	—12	0	0,6	
VT4	КТ361Д	—12	0,6	1,0...1,5	
VT5	КТ361Д	—12	0	0,6	

* См сноску к табл 6 4 и примечания к табл 6 10

Обозначение по схеме	Тип транзистора	Напряжение на выводе, В			Примечание*
		К	Б	Э	
VT6	КТ361Д	— 12	0,6	1,0...1,5	
AS7—VT1	КТ315А	8,5	1,4	0,8	
VT2	КТ316Д	3,5	8,5	9,0	
VT3	КТ315А	—0,6...1,3	—0,6...—0,6	—0,9...—0,3	4)
VT4	КТ315А	2	—1,9	—2,4	
VT5	КТ315А	—1	—12,5	—10,0	
VT6	КТ361Д	—10,5	—0,6...—1,3	—0,1...—0,8	4)
VT7	КТ361Д	—10,5	—0,1...1,8	0,6...2,5	4)
A3—VT1	ГТ346А	0	7,2	6,8	
VT2	ГТ346А	0	9,3	9,1	

* См. сноску к табл 6.4 и примечания к табл. 6.10.

Таблица 6.6. **Режимы по постоянному току на контактах разъемов блоков телевизоров «Электроника Ц-430» и «Электроника Ц-432»**

Блок	Разъем		Напряжение на контактах разъемов, В										Примечание*
	в блоке	ответной части	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
А6 (БП)	X1	А1-Х14	-	0,4	0,4	0,4	0,4	120	—12	0	12	33	
AR1 (БКР)	X1	А1-Х10	—3	12	—2,2	—12	0						
	X2	А1-Х9	10	0	0,01	9,5	0						
	X3	AR1-X7	0,75	0,1	—	—	—						
AR2 (БСР)	X1	А1-Х11	400	400	400	12	0,01						
	X2	А1-Х12	33	0	0,4	—1,5	0						
AS2 (УПЧИ)	X1	А1-Х1	1,4...2,5	2...7	0	0	12	0	0	0	5,6	5,6	3)
AS3 (УПЧЗ)	X1	А1-Х2	5,6	1,9	0	12	—3						
AS4 (УЗЧ)	X1	А1-Х4	12	0	9,4	0	0						
AS5 (АПЧГ)	X1	А1-Х3	—	—12	0	—3...3	12						6)
AS6 (БЦ)	X1	А1-Х5	1...1,5	—12	0	0	0	1...	11,7	0	0...10	0	7)
	X2	А1-Х6	11	0,2	0	0	—2,6	—1,5					
AS7 (БВУ)	X1	А1-Х7	2,1	9,4	0	10,5	1...1,5	0	—10,5	1...	0	120	
	X2	А1-Х8	—2,6	0	0	0	0			1,5			4)
	X3	А7-Х1	60...90	0	60...90	0	60...90						
AS1 (БА)	X6	А1-Х21	0	+10,5	2—7	0	0/+12	—1,7					

* См. сноску к табл 6.4 и примечания к табл. 6.10.

Таблица 6.7. **Напряжения в вольтах на выводах блока А2 (СК-М-30)**

Поддиапазон	Номер вывода													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
I	10,5	0	10,5	0	10,5	0	—11	0,5...26	10,5	7	12	0	0,5...26	0
II	10,5	0	10,5	0	10,5	0	11	0,5...26	10,5	7	12	0	0,5...26	0
III	0	0	10,5	0	0	0	—11	0,5...26	0	0	12	0	0,5...26	10,5

Таблица 6.8. **Напряжения на выводах блока А3 (СК-Д-22, СК-Д-30)**

Блок	Обозначение вывода					Блок	Обозначение вывода				
СК-Д-22	⊥	АРУ	$U_н$	+12	ПЧ	Напряжение, В*	0	7,5	0,5...25	10,5	0
СК-Д-30	4	5	2	3	1						

* При установке переключателя поддиапазонов БВТП в положение III.

Таблица 6.9. **Напряжения на выводах платы кинескопа А7**

Напряжение и элемент регулировки	Номер вывода							
	1	3	4, 8, 11	5	6	7	9	10
Напряжение, В	1500...3500	70...80	400	0	0...35	70...80	—12	70...80
Элемент регулировки	AR2—R14	AS7—R61	—	—	A1—R32	AS7—R19	—	AS7—R49

Примечания:

Напряжения в блоке питания А6 измерены относительно общей шины блока питания (контакт 3 разъема Х3), остальные напряжения — относительно корпуса телевизора. Измерять напряжения следует высокоомным вольтметром (транзитест TR-0656/S).

Допускается отклонение всех измеряемых напряжений на ±10% относительно указанных в таблицах, кроме тех, для которых указаны пределы изменений.

Изменения напряжений обусловлены изменениями:

1) номера поддиапазона I, II, III;

2) положения выключателя цвета S1 (A1); в числителе — при выключенном выключателе, в знаменателе — при включенном. Напряжения измерены при видеосигнале «Цветные полосы» и положении регулятора громкости R4, соответствующем номинальной мощности УЗЧ;

3) значения входного сигнала телевизора;

4) положения регулятора яркости R1;

5) положения переключателя антенн AS1—S1: в числителе — переключатель в положении «⌉ ⌈», в знаменателе — в положении «Ψ»;

6) точности настройки на принимаемый канал;

7) положения регуляторов цветового тона R38, R39 (A1).

чего проконтролировать цепи прохождения кадрового гасящего импульса: контакты 2 разъемов X2 (AS6), X6 (A1), контакты 3 разъемов X10 (A1), X1 (AP1), резистор R26 (AR1);

если в положении «Откл.» S1 (A1) помехи не пропадут, следует проверить цепи выключения цвета S1 на кроссплате и сам выключатель.

На цветном изображении отсутствует один из первичных цветов. Порядок отыскания неисправности: проверить последовательность прохождения сигнала в канале блока AS6, цвет которого отсутствует на экране, начиная со входа микросхемы D7 (контрольная точка КТ9) или D6 (КТ7). Причиной неисправности могут быть микросхема D7 (D6), транзисторы VT2 (VT1), обрыв дросселя L18 (L17).

В табл. 6.2—6.9 приведены намоточные данные и основные режимы по постоянному току для телевизоров «Электроника Ц-430» и «Электроника Ц-432».

7. ТЕЛЕВИЗОР «ЭЛЕКТРОНИКА Ц-431»

7.1. Общая характеристика

Телевизор «Электроника Ц-431» является усовершенствованным вариантом телевизоров, описанных в гл. 6 и имеет не только определенное сходство с ними, но и существенное отличие. Чтобы не повторять материалы гл. 6, основное внимание сосредоточено на отличительных признаках телевизора «Электроника Ц-431». Этот телевизор выпускается в четырех модификациях: «Электроника Ц-431», «Электроника Ц-431Д», «Электроника ЛЦ-431» и «Электроника ЛЦ-431Д». В первой и третьей модификациях селекторы каналов ДМВ не установлены (возможность их установки предусмотрена), и поэтому телевизоры могут принимать программы только в диапазоне МВ (1—12 каналы). В телевизорах с блоками ДМВ возможен также прием на каналах с 21 по 60. С помощью кнопочного блока выбора программ телевизор может быть настроен на любые шесть каналов.

В телевизоре «Электроника Ц-431» приме-

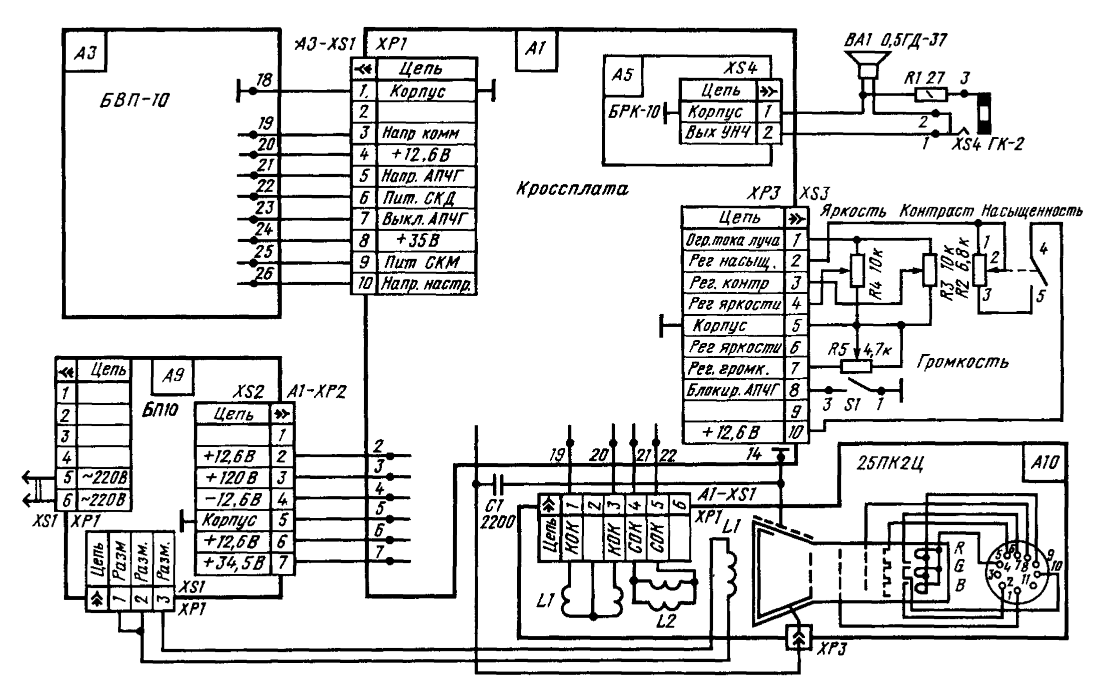


Рис. 7.1. Схема межблочных соединений телевизора «Электроника Ц-431»

нены унифицированные модули с широким использованием микросхем серии К174. Эта модель отличается более высокими качествами изображения и звука, стабильностью настройки, простотой и надежностью схемных и конструктивных решений. Этому способствует применение новых радиоэлементов высокого качества, высоковольтных транзисторов, фильтров на поверхностно-акустических (ПАВ) и объемно-акустических (ОАВ) волнах.

Основные технические характеристики телевизора «Электроника Ц-431» приведены в сводной табл. 1.1.

7.2. Схема межблочных соединений

Основная часть схемы телевизора смонтирована на единой кроссплате А1, на которой установлены функциональные модули. На отдельных платах выполнены узел кинескопа А10 с платой подключения А11, блок выбора программ А3 и блок питания А9. Схема связи этих блоков с платой А1 приведена на рис. 7.1.

На плате А1 установлены следующие модули и блоки: А2 — блок селекторов каналов; А4 — антенный блок (БА-10); А5 — модуль УПЧИ; А7 — блок цветности (БЦ-10); А8 — блок кадровой развертки (БКР-10).

Принципиальная схема кроссплаты А1 приведена на рис. 7.2. Непосредственно на кроссплате смонтированы предвыходной и выходной каскады ГСР на транзисторах VT3 — VT5, строчный трансформатор Т2 с высоковольтным умножителем напряжения Е1, трансформатор коррекции геометрических искажений растра Т3, ограничитель тока лучей на транзисторе VT2 и согласующий каскад на транзисторе VT1. На кроссплате А1 имеется также разъем ХР7, с помощью которого можно подключить унифицированный модуль согласования с видеомагнитофоном.

7.3. Конструкция телевизора

Основным конструктивным узлом телевизора является кроссплата А1. Она представляет собой печатную плату, охваченную металлической рамой для придания ей жесткости. На плате с помощью разъемов установлены четыре функциональных модуля и антенный блок. Несущей частью телевизора является оправа, на которой установлены кинескоп, динамическая головка, блок потенциометров оперативной регулировки телевизора, блок выбора телевизионных программ. На кинескопе расположена петля размагничивания, уложенная в форме восьмерки. К оправе крепятся два боковых кронштейна, на которых устанавливается основная плата А1.

Конструкция корпуса у телевизора «Электроника Ц-431» такая же, как и у двух предыдущих моделей этой серии (см. гл. 6). Блок питания, выполненный на отдельной печатной плате, установлен в корпусе. Намоточные данные узлов приведены далее в табл. 7.3, 7.4, а их цоколевка на рис. 7.3.

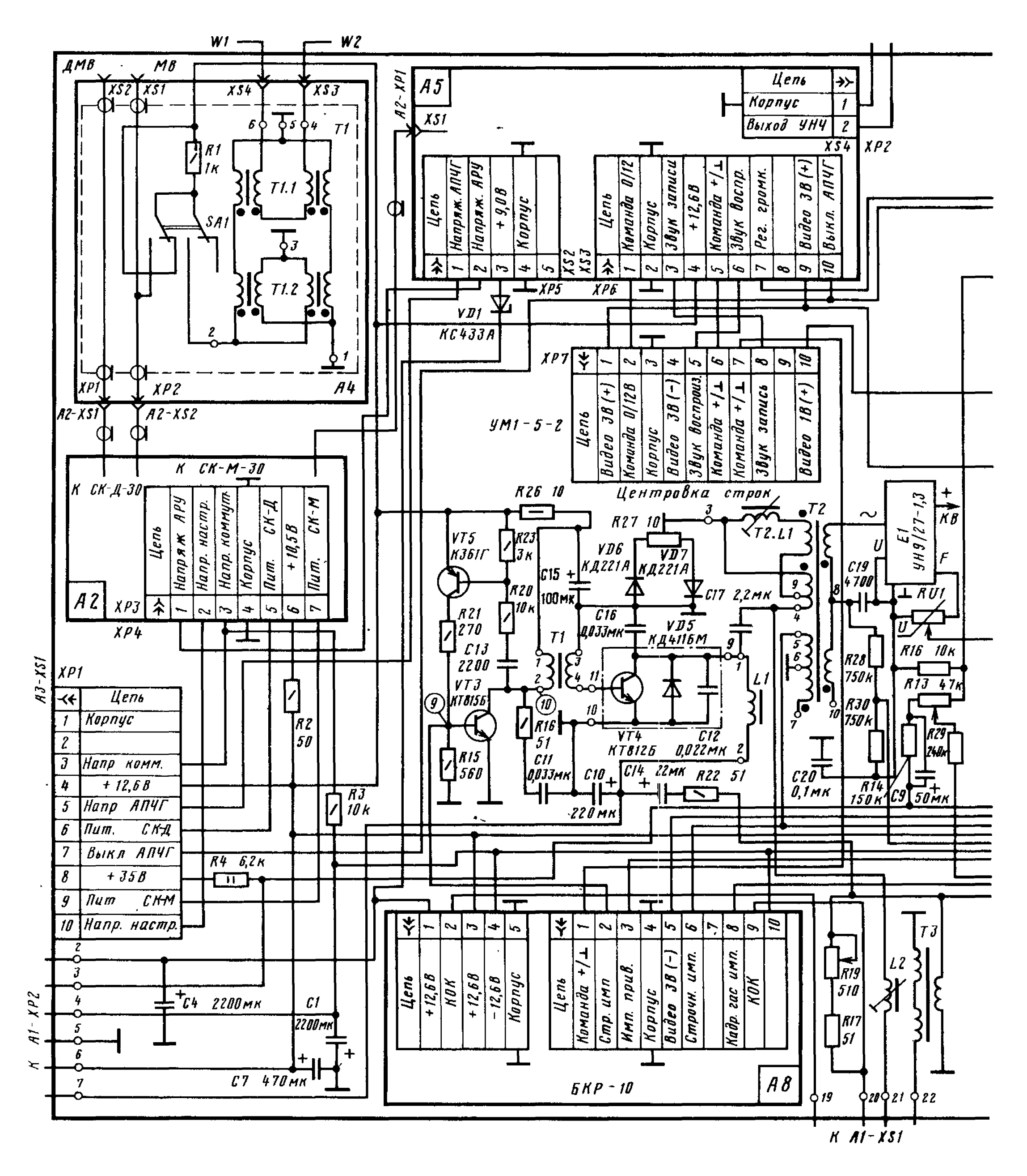
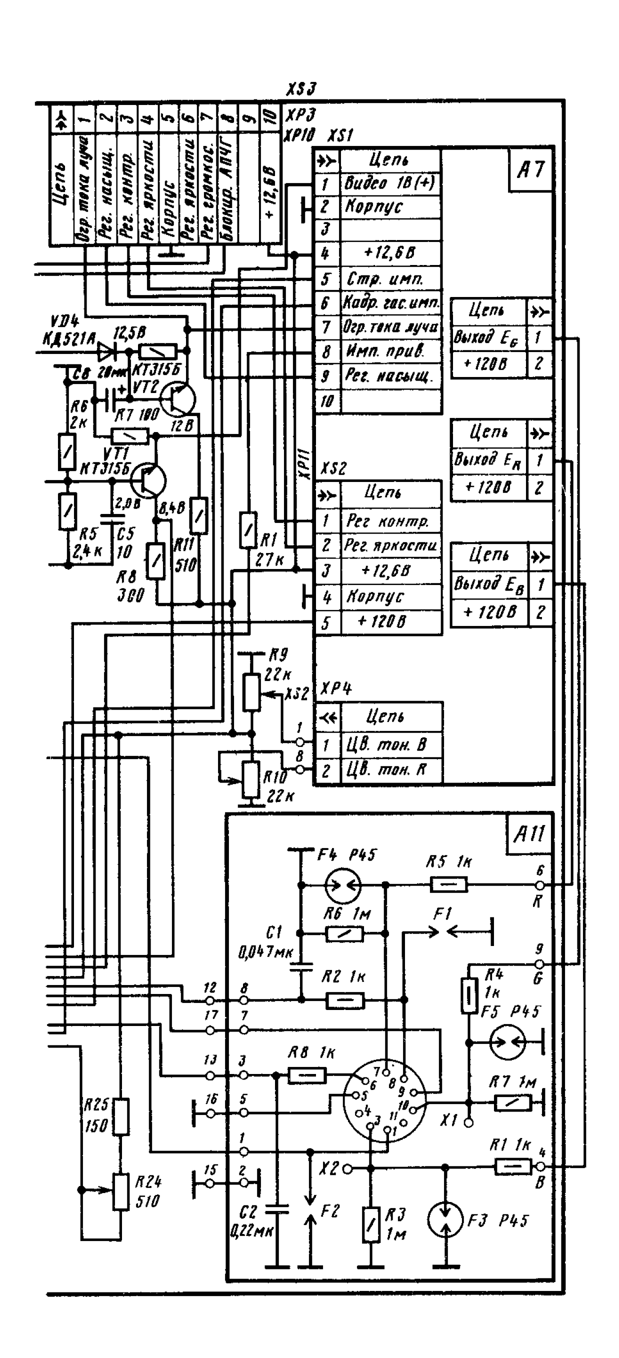


Рис. 7.2. Принципиальная схема кроссплаты



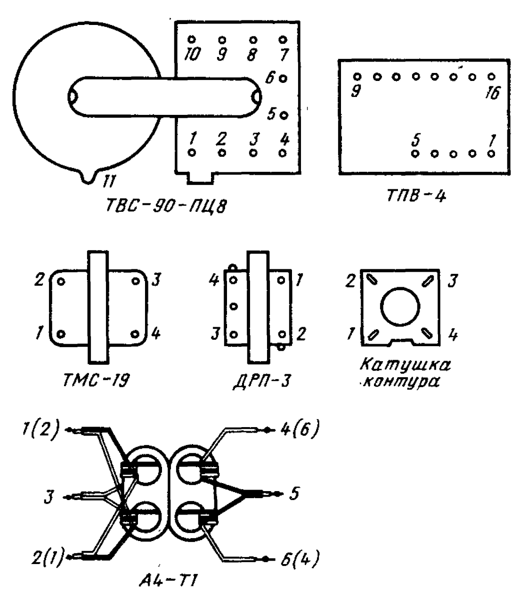


Рис. 7.3. Цоколевка намоточных узлов телевизора «Электроника Ц-431»

7.4. Радиоканал

Высокочастотный блок включает селекторы каналов СК-М-30, СК-Д-30, антенный блок БА-10, блок выбора программ БВП-10. Особенности селекторов каналов рассмотрены в гл. 2. Принципиальная схема антенного блока приведена на рис. 7.2. Она содержит трансформатор Т1, состоящий из двух частей Т1.1 и Т1.2, и переключатель антенн SA1. Трансформатор Т1.1 предназначен для подавления синхронных помех, наводимых на штыри телескопической антенны. Помехи подавляются при соответствующем включении обмоток трансформатора, когда сигналы, приходящие на каждый из входов трансформатора, поступают на его выходы в противофазах.

Выходное сопротивление трансформатора Т1.1 при подключенной телескопической антенне составляет 300 Ом. Входное сопротивление селектора каналов близко к 75 Ом. Для согласования этих сопротивлений применен трансформатор Т1.2. Каждая из его обмоток намотана в два провода и представляет собой отрезок длинной линии с волновым сопротивлением 150 Ом. Обмотки со стороны входа трансформатора Т1.2 включены последовательно, обеспечивая входное сопротивление 300 Ом, а со стороны выхода — параллельно, что дает выходное сопротивление 75 Ом. Сигнал с телескопических антенн, подсоединенных к антенному блоку с помощью гнезд XS3, XS4, через указанные трансформаторы и переключатель SA1 поступает на вход СК-М-30. При работе от внешней антенны, которая подключается к гнезду XS1, телескопические антенны отключаются с помощью переключателя SA1. Антенна ДМВ соединяется с соответствующим гнездом XS2, связанным со входом СК-Д-30.

Таблица 7.1

Номер контакта разъема		Диапазон		
XS3(A2)	XS1(A3)	I (1—5 каналы)	II (6—12 каналы)	III (21—60 каналы)
3	3	—12,6	+10,5	—12,6
5	6	—	—	+10,5
7	9	+10,5	+10,5	—

Селекторы каналов метрового и дециметрового диапазонов установлены на плате блока селекторов А2, которая в свою очередь с помощью разъема ХР3 подключается к основной плате А1. Через контакты этого разъема на селекторы каналов от блока выбора программ А3 поступают необходимые напряжения коммутации и настройки (см. рис. 7.1). При работе телевизора в диапазоне ДМВ напряжение питания с гетеродина и УРЧ СК-М-30 (контакт 7 разъема ХР3, вход 1 СКМ) снимается и его смеситель в этом случае выполняет роль дополнительного усилителя сигнала ПЧ. При работе телевизора в диапазоне МВ напряжение с СК-Д-30 (вход 3, контакт 5 разъема ХР3) снимается. Переключение двух поддиапазонов МВ производится с помощью коммутирующего напряжения, поступающего на вход 7 СКМ с контакта 3 разъема ХР3. При работе в поддиапазоне I (каналы 1—5) это напряжение отрицательно, а в поддиапазоне II (6—12 каналы) — положительно. В табл. 7.1 приведены значения напряжений в вольтах на контактах разъемов ХР3(А2) и XS1(А3) в различных режимах коммутации.

Принципиальная схема блока выбора программ А3 приведена на рис. 7.4. С целью взаимозаменяемости с блоком БВТП, применяемом в телевизоре «Электроника Ц-432», в БВП-10 телевизора «Электроника Ц-431» предусмотрено питание таким же напряжением 35 В (контакт 8 разъема XS1). Это напряжение получается путем гашения напряжения 120 В на резисторе R4 (установлен на основной плате А1) (рис. 7.2) с последующей фильтрацией конденсатором С6 (установлен в БВП-10). Напряжение 35 В в БВП-10 несколько гасится также на резисторе R34 и затем стабилизируется на уровне 27 В стабилитронами VD10, VD11.

Это напряжение поступает на входы ключей 1—6 микросхемы D1 (через вывод 11). Ключи управляются с помощью триггеров Т1—Т6 микросхемы. Каждый из шести триггеров включается нажатием соответствующей кнопки S1—S6 на передней панели блока. Так, при нажатии кнопки S1 на выходе триггера Т1 микросхемы D1 появляется напряжение логической единицы, которое поступает на управляющий вход ключа 1 микросхемы и переводит его в замкнутое состояние. Напряжение 27 В через замкнутый ключ 1 и вывод 2 микросхемы D1 поступает на потенциометр настройки R2 первой программы. С выхода триггера Т1 кроме управляющего напряжения для ключей 1—6 снимается напряжение, закрывающее остальные пять триггеров. Поэтому во включенном состоянии может находиться

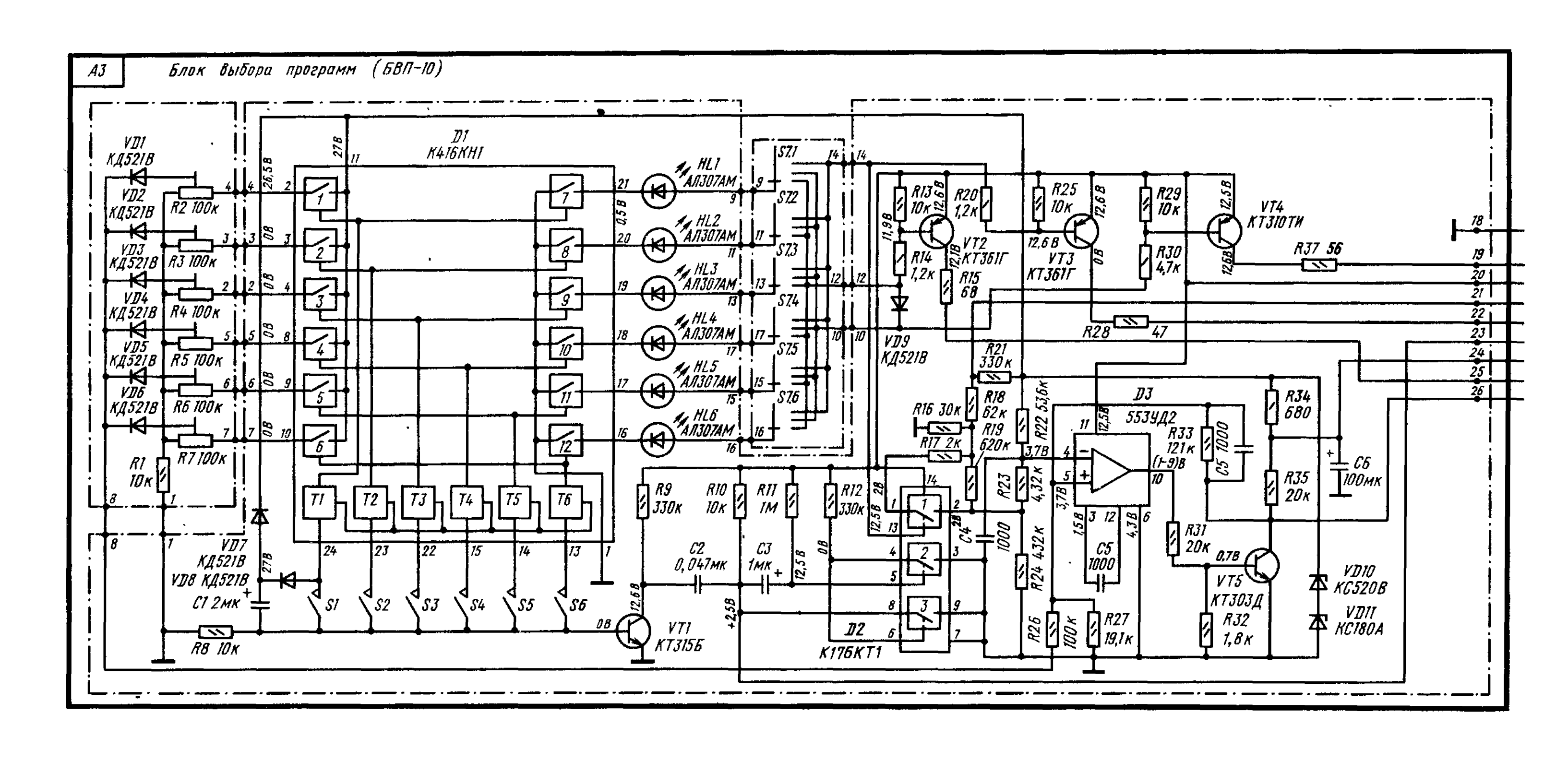


Рис. 7.4. Принципиальная схема блока выбора программ БВП-10

только один триггер. В связи с тем, что на остальные ключи 2—6 открывающее напряжение с соответствующих триггеров не поступает, они разомкнуты и напряжение 27 В на потенциометры настройки R3—R7 не подается.

Поскольку напряжение настройки с движков потенциометров R2—R7 снимается через диоды VD1—VD6, в точке соединения их катодов появится напряжение, определяемое потенциометром R2. Остальные диоды при этом будут закрыты. С катодов диодов VD1—VD6 напряжение настройки поступает через делитель R26, R27 на инвертирующий вход усилителя-сумматора (вывод 5 микросхемы D3). На инвертирующий вход 4 этой микросхемы поступает напряжение с переключателя масштаба АПЧГ, выполненного на микросхеме D2. С вывода 10 микросхемы D3 напряжение настройки в совокупности с напряжением АПЧГ через резистор R31 и выходной усилительный каскад на транзисторе VT5 поступает на выход блока (контакт 10 разъема XS1 (A3), см. рис. 7.1).

Переключение диапазонов осуществляется изменением напряжений на контактах 3, 6, 9 разъема XS1 (A3) в соответствии с табл. 7.1 с помощью шести трехпозиционных переключателей S7.1—S7.6 (рис. 7.4). При нажатии, например, кнопки S1 открываются ключи 1 и 7 микросхемы D1. Остальные ключи 8—12 разомкнуты. Нулевой потенциал корпуса блока через вывод 1 микросхемы D1 поступает на катод светодиода HL1. Анод его подключен к переключателю диапазонов S7.1. Если переключатель установлен в положение III (диапазон ДМВ), то светодиод HL1 оказывается подключенным к цепи питания 12,6 В через резистор R20 и переход база-эмиттер транзистора VT3. Через указанную цепь начинает протекать ток, вызывающий свечение диода NL1, а транзистор VT3 открывается до насыщения. При этом через него и резистор R28 на контакт 6 выходного разъема XS1 поступает напряжение 10,5 В для питания СК-Д-30. Через контакты переключателей S7.2—S7.6 в этом случае ток протекать не может, в каком бы положении они ни находились. Поэтому транзисторы VT2, VT4, базы которых соединены с выводами переключателя S7.3, S7.4, соответствующими II и I диапазонам, остаются закрытыми. В этом случае на контакте 3 разъема XS1 имеется напряжение — 12,6 В (поступает через резистор R3, расположенный на плате A1), а на контакт 9 этого разъема напряжение не поступает.

Если переключатель S7.1 перевести в положение II, то образуются две параллельные цепи для протекания тока светодиода HL1. Одна из них — от цепи питания 12,6 В (контакт 4 разъема XS1), переход эмиттер-база транзистора VT2, резистор R14, диод VD9. Вторая — от цепи 12,6 В, переход эмиттер-база транзистора VT4, резистор R30. В результате транзисторы VT2 и VT4 переходят в состояние насыщения и через них напряжение 12,6 В поступает на контакты 3, 9 разъема XS1. Транзистор VT3 в этом случае закрыт, так как его база через резистор R20 подключена к разомкнутому контакту переключателя S7.1, а остальные переключатели обесточены.

Как известно, крутизна регулировочной характеристики гетеродина СКД на порядок выше крутизны соответствующей характеристики гетеродина СКМ (особенно на частоте пятого канала). Для снижения коэффициента передачи в петле АПЧГ при переходе с диапазона МВ на ДМВ в БВП-10 осуществляется переключение напряжения АПЧГ (коэффициента передачи в цепи от контакта 5 до контакта 10 разъема XS1 (A3) (см. рис. 7.1, 7.4). Для этого используется микросхема D2(A3).

Если переключатель диапазонов какого-либо из шести каналов находится в положении I или II (диапазон МВ), напряжение на управляющем входе ключа 1 микросхемы D2(A3) (поступает через вывод 13) близко к 12 В и ключ 1 замкнут. Через него входное напряжение АПЧГ (с контакта 5 разъема XS1(A3) после делителя R18, R16) проходит на вывод 2 микросхемы D3 (вход усилителя-сумматора). Сопротивление резисторов R16, R18, R24 (A3) подобрано так, что коэффициент передачи петли АПЧГ в диапазоне МВ составляет 0,33. Если напряжение АПЧГ на контакте 5 разъема XS1 изменяется на 1 В, то на контакте 10 этого разъема изменение составит 0,33 В.

Если переключатель S7.1(A3) перевести в положение III, то на управляющий вход ключа 1 микросхемы D2 поступит напряжение, близкое к нулю. При этом ключ 1 разомкнется и за счет резистора R19 коэффициент деления напряжения АПЧГ станет равным 0,014, что компенсирует изменение крутизны регулировочной характеристики гетеродина.

На транзисторе VT1(A3) и ключах 2, 3 микросхемы D2(A3), подключенных к конденсатору C3 через выводы 5, 8 микросхемы, собран ждущий мультивибратор. С его выхода (вывод 8 микросхемы D2) снимается напряжение для выключения АПЧГ в модуле A5. Когда кнопки БВП-10 не нажаты, транзистор VT1 закрыт и через резистор R11, вывод 5 микросхемы D2 на управляющий вход ключа 2 поступает открывающее напряжение 12,6 В. Нулевой потенциал через вывод 3 микросхемы D2, замкнутый ключ 2 и выводы 4, 6 подается на управляющий вход ключа 3, размыкая его. В этом случае он [подключен к выводу 6 микросхемы D2 (A5, рис. 7.5) через контакт 10 разъема XS3(A5) и контакт 7 разъема XS1(A3)] не оказывает влияния на работу АПЧГ.

При нажатии на одну из кнопок БВП-10 через резистор R8 начинает протекать ток и падение напряжения на нем откроет транзистор VT1(A3). Скачкообразное понижение напряжения на его коллекторе вызывает отрицательный импульс через конденсаторы C2, C3(A3), который закроет ключ 2 микросхемы D2(A3). Напряжение 12,6 В, поступающее через резистор R12 и вывод 6 микросхемы D2, замыкает ключ 3. Нулевой потенциал через вывод 9 проходит на вывод 8 и далее в модуль радиоканала, где выключает устройство АПЧГ. Конденсатор C3 (A3) начинает заряжаться напряжением 12,6 В через резистор R11 и ключ 3 микросхемы D2.

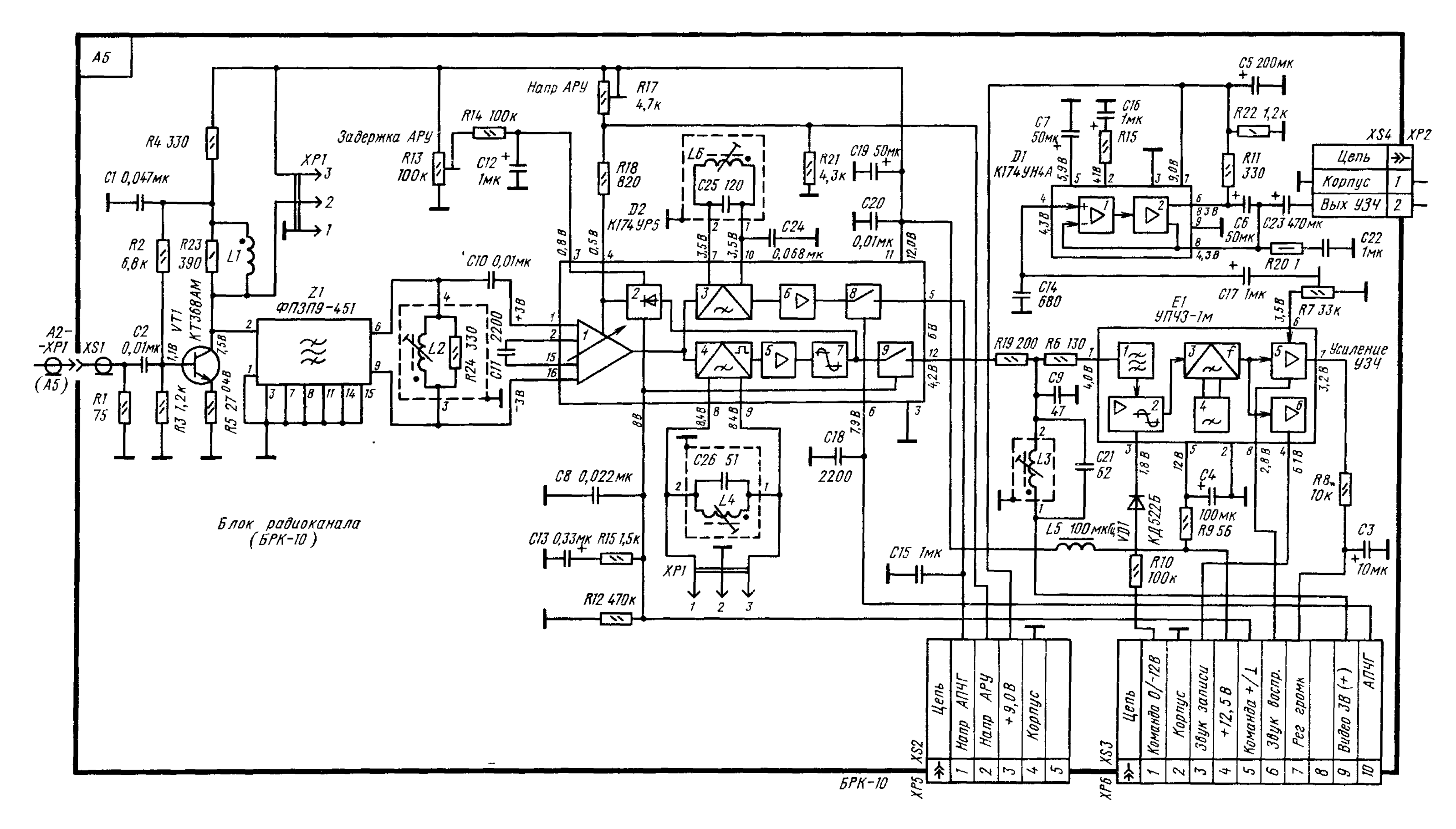


Рис. 7.5. Принципиальная схема блока радиоканала БРК-10

Когда напряжение на конденсаторе повышается до уровня, достаточного для открывания ключа 2 микросхемы D2, он замыкается, заземляя через выводы 3, 4 микросхемы плюсовую обкладку конденсатора C3 и через вывод 6, закрывая ключ 3 микросхемы. Нулевой потенциал на контакте 7 разъема XS1 при том исчезает и система АПЧГ снова включается. Конденсатор C3 после этого разряжается через резисторы R10, R11 и остается разряженным до прихода следующего запускающего импульса с транзистора VT1 (до следующего нажатия кнопки переключения программ). Постоянная времени цепи зарядки конденсатора C3 выбрана такой, чтобы его зарядка продолжалась примерно 1 с. Таким образом, при переключении программ система АПЧГ остается выключенной 1 с, что исключает ложный захват АПЧГ за сигнал звука соседнего канала или мешающий сигнал.

Блок радиоканала БРК-10 выполняет функции УПЧИ с видеодетектором и системами АРУ, АПЧГ, УПЧЗ, частотного детектора, УЗЧ, т. е. блок выполняет столько функций, сколько в телевизоре «Электроника Ц-432» их выполняют четыре отдельных модуля.

Принципиальная схема БРК-10 приведена на рис. 7.5. Входной усилительный каскад УПЧИ выполнен на транзисторе VT1 по схеме ОЭ. Резистор R5 образует отрицательную обратную связь в каскаде и определяет его усиление. Нагрузкой каскада является фильтр на ПАВ Z1, заменяющий десятиконтурный ФСС, который применяется в телевизорах «Электроника Ц-430 (432)». Катушка индуктивности L1, зашунтированная резистором R23, совместно с входной емкостью фильтра ПАВ образует контур, позволяющий увеличить усиление каскада в полосе ПЧ изображения и звука и тем самым скомпенсировать довольно большое затухание (до 20 раз) в фильтре.

Фильтр ПАВ формирует требуемую АЧХ как в полосе пропускания, так и на частотах режекции. По конструкции фильтр представляет собой пластину кристалла пьезоэлектрика (ниобата лития), на поверхность которой нанесена система электродов преобразователей (рис. 7.6). Во входном преобразователе напряжение входного сигнала преобразуется в механическую деформацию кристалла, а в выходном происходит обратное преобразование. Геометрические размеры и конфигурация преобразователей и самого кристалла подобраны так, что на поверхности кристалла могут возбуждаться ПАВ только определенной длины. Благодаря этому преобразователи обладают избирательностью, значительно ослабляя сигналы на частотах требуемой режекции и незначительно — в требуемой полосе пропускания.

В цепь подачи сигнала с выхода фильтра ПАВ на вход микросхемы D2 (выводы 1, 16) подключена катушка L2, зашунтированная резистором R24, которая улучшает согласование микросхемы с фильтром. Усиленный в УПЧИ 1 микросхемы сигнал ПЧ затем детектируется синхронным детектором 4 с опорным контуром L4 C26. Принцип работы синхронного детектора рассмотрен в § 6.4. Полученный видеосигнал далее в микросхеме D2 проходит через предварительный усилитель 5, инвектор 7 и ключ 9 на выход (вывод 12), к которому подключен фильтр-пробка L3C21. Он настроен на частоту 6,5 МГц и подавляет помехи на экране телевизора, создаваемые сигналом звукового сопровождения. Далее видеосигнал через контакт 9 разъема XS3 поступает на базу транзистора VT1, находящегося на основной плате A1 (см. рис. 7.2).

В микросхеме D2 инвертор «белых пятен» 7 предотвращает появление в выходном видеосигнале выбросов напряжения за пределы уровня «белого». При повышении в видеосигнале напряжения выше допустимого уровня сигнал инвертируется (уровень белого становится уровнем черного), что предохраняет кинескоп от прожога люминофорного покрытия.

Система АРУ в блоке радиоканала образована двумя цепями — внутренней и внешней. Внутреннее кольцо АРУ составляют элементы микросхемы D2. Видеосигнал внутри микросхемы с синхронного детектора 4 поступает через усилитель 5 и инвертор 7 на схему сравнения 2, где видеосигнал сравнивается с опорным напряжением. Управляющее напряжение, полученное в результате сравнения, подается на каскады УПЧИ 1 микросхемы. При увеличении размаха видеосигнала на выходе микросхемы управляющее напряжение изменяется так, что усиление УПЧИ становится меньше и видеосигнал на выходе уменьшается.

Внешнее кольцо АРУ — это задержанная АРУ селекторов каналов. Если входной сигнал блока радиоканала A5 находится в пределах, когда достаточно напряжение внутренней АРУ радиоканала, напряжение АРУ селекторов каналов поступает через контакт 2 разъема XS2(A5) и контакт 1 разъема XS3(A2). Этот режим, соответствующий максимальному коэффициенту усиления селекторов, определяется положением движка потенциометра R17. При дальнейшем увеличении уровня входного сигнала, когда внутреннее кольцо АРУ уже не способно отрабатывать изменение сигнала, начинает открываться выходной транзистор АРУ (2 в микросхеме D2), который через вывод 4 микросхемы и резистор R18 начинает шунтировать нижний резистор R21 делителя R17, R21. При этом напряжение АРУ (контакт 2 разъема XS2) понижается, вызывая снижение усиления каскадов УРЧ селекторов каналов, и сигнал ПЧ на входе блока радиоканала также уменьшается. Порог задержки АРУ определяется резистором R13, подключенным через цепь R14, C12 и вывод 3 микросхемы D2 к каскаду сравнения 2.

На микросхеме D2(A5) выполнено также устройство АПЧГ, состоящее из частотного детектора 3, усилителя постоянного тока 6 и ключа 8. Усиленный в УПЧИ 1 сигнал ПЧ 38 МГц де-

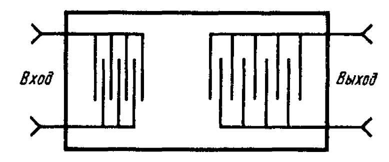


Рис. 7.6. Схематичное представление фильтра ПАВ

тектируется частотным детектором 3, работающим по принципу детектора произведений (см. § 6.4). Опорным контуром детектора, настроенным на частоту 38 МГц, является контур L6C25, который подключен к выводам 7, 10 микросхемы D2. Когда частота входного сигнала совпадает с частотой настройки указанного контура, напряжение на выходе частотного детектора 3 равно половине напряжения питания, т. е. 6 В. При повышении частоты входного сигнала относительно 38 МГц напряжение на выходе детектора снижается, а при понижении — наоборот. Полученное напряжение АПЧГ усиливается в УПТ 6 и через ключ 8, вывод 5 микросхемы D2, контакт 1 разъема XS2, контакт 5 разъема XS1 (А3), устройство переключения масштаба АПЧГ на микросхеме D2(А3) (см. описание БВП-10) поступает на вход усилителя напряжения настройки [вывод 5 микросхемы D3(А3)].

Изменение напряжения настройки воздействует на гетеродины селекторов каналов, изменяя частоту их настройки. Так, при увеличении ПЧ входного сигнала относительно 38 МГц напряжение настройки, как отмечалось, снижается, вызывая снижение частоты настройки гетеродина. Чтобы при переключении программ не происходил захват АПЧГ мешающих сигналов, в телевизоре применена блокировка АПЧГ на время примерно 1 с, достаточное для переключения и настройки на программу. При нажатии кнопки переключения программ БВП-10 на вывод 6 микросхемы D2(А5) поступает блокирующий АПЧГ нулевой потенциал с ждущего мультивибратора БВП-10, действующий 1 с. Через 1 с этот потенциал исчезает, включается система АПЧГ и осуществляется процесс автоматической подстройки частоты гетеродина.

Блок радиоканала БРК-10 имеет в своем составе также канал звукового сопровождения, выполненный с применением модуля Е1(А5) типа УПЧЗ-1М и микросхемы D1. Сигнал с контакта 12 микросхемы D2 поступает на вход модуля Е1 (вывод 1) через фильтр R19C9, подавляющий остатки сигналов ПЧ изображения, и согласующий резистор R6. Частотно-модулированный сигнал разностной частоты 6,5 МГц выделяется фильтром 1 модуля Е1. В качестве этого фильтра использован фильтр на объемно-акустических волнах (ОАВ). Он представляет собой пьезокерамическую пластину (рис. 7.7) с

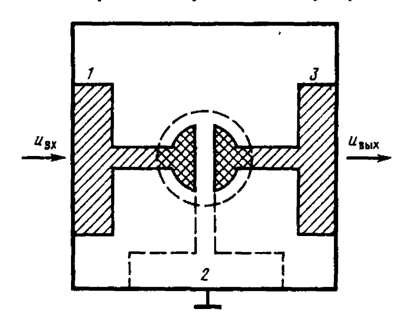


Рис. 7.7. Схематичное представление фильтра ОАВ

нанесенными на ее поверхности электродами преобразователей 1, 3 и отражателя 2. При подаче на вход фильтра ОАВ электрического сигнала в пьезокерамической пластине возникает объемно-акустическая волна деформаций, которая в выходном преобразователе, отразившись от отражательного электрода, возбуждает электрическое напряжение (принцип аналогичен фильтру ПАВ). Размеры и конфигурация преобразователей и отражателя, а также акустические свойства пластины подобраны так, что фильтр ОАВ имеет резонанс на частоте 6,5 МГц при достаточно высокой добротности. Благодаря этому выделяется сигнал разностной частоты.

Выделенный фильтром ОАВ сигнал далее в модуле Е1 усиливается усилителем-ограничителем 2, в котором также устраняется паразитная амплитудная модуляция ЧМ сигнала, и поступает на частотный детектор 3, выполненный по схеме детектора произведений. Принцип работы такого детектора рассмотрен в § 6.4. В модуле Е1 в качестве опорного контура детектора произведений использован фильтр ОАВ 4, аналогичный входному (он также настроен на частоту 6,5 МГц). С выхода частотного детектора 3 низкочастотный сигнал звукового сопровождения проходит через регулируемый предварительно усилитель ЗЧ 5 на выход модуля Е1 (вывод 6). Регулятор громкости R5 (см. рис. 7.1) подключен к предварительному усилителю 5 модуля Е1 через его вывод 7 и контакты 7 разъемов XS3 и XS3(А1). Регулировка громкости осуществляется за счет изменения режима усилителя 5 по постоянному току. Поэтому через регулятор громкости звуковой сигнал не проходит.

С выхода 6 модуля Е1 звуковой сигнал поступает через потенциометр R7 и конденсатор С17 на вход УЗЧ (вывод 4 микросхемы D1). Потенциометр R7 служит для установки номинального уровня сигнала, необходимого для получения номинальной мощности в динамической головке при возможных разбросах усиления в УПЧЗ и УЗЧ. Динамическая головка типа 0,5ГД-37 подключена к выходному выводу 8 микросхемы D1 через телефонное гнездо XS4, контакт 2 разъема XS4 и конденсатор С23. Напряжение питания УЗЧ 9В (контакт 3 разъема XS2) получается путем соответствующего гашения напряжения 12,6 В на стабилитроне VD1 (А1) (см. рис. 7.2). Положительная обратная связь с вывода 8 микросхемы D1 через конденсатор С6 на оконечный каскад УЗЧ (вывод 6 микросхемы D1) повышает уровень выходного сигнала. Конденсаторы С14 и С22 ограничивают полосу частот УЗЧ и предотвращают его самовозбуждение на высоких частотах. Цепь С16, R15 определяет величину отрицательной обратной связи в УЗЧ и тем самым его коэффициент усиления.

Конструкция узлов радиоканала. Антенный блок БА-10 представляет собой металлическую коробку, в которой размещены помехоподавляющий и согласующий трансформаторы, выключатель телескопической антенны SA1 типа П2К и резистор R1(А4). На корпусе БА-10 установлены также два гнезда для подключения симметричной телескопической антенны и два гнезда

для подключения внешних антенн МВ и ДМВ. Антенный блок с помощью двух винтов установлен в верхней части платы А1. Несколько ниже его на плате А1 установлен блок селекторов, представляющий собой печатную плату А2 с разъемом ХР3, на которой смонтированы селекторы каналов СК-С-30 и СК-Д-30. Блок выбора программы БВП-10 имеет такую же конструкцию, как и БВТП телевизора «Электроника Ц-432». (Намоточные данные катушек L2, L3, L4, L6 (А5) приведены далее в табл. 7.3).

Настройка радиоканала. Перед настройкой БРК-10 нужно установить на обратной стороне платы и без подачи сигнала на вход телевизора установить потенциометром R17(А5) на контакте 2 разъема XS2 постоянное напряжение 7,8... 8,0 В. Сначала следует произвести настройку синхронного детектора. Для этого нужно подключить осциллограф к контакту 9 разъема XS3. Сигнал ПЧ 38 МГц, промодулированный видеосигналом «серой шкалы» или любым другим черно-белым видеосигналом, с выхода транзитеста подать на вход БРК-10 (гнездо XS1). Перед этим следует установить переключатель каналов транзитеста в положение «ПЧ» и, пользуясь графиком зависимости ПЧ транзитеста от положения регулятора «ПЧ—Δf», установить частоту выходного сигнала 38 МГц. Более точно частоту выходного сигнала можно установить, подав сигнал с выхода «ВЧ» транзитеста на вход внешних меток ИЧХ и совместив внешнюю метку (от сигнала транзитеста) с внутренней меткой 38 МГц ИЧХ с помощью регулятора «ПЧ—Δf» транзитеста. Уровень модуляции выходного сигнала транзитеста нужно установить равным 85%. При этом на экране осциллографа должен наблюдаться видеосигнал. Постепенно уменьшая уровень выходного сигнала транзитеста, вращением сердечника катушки L4 добиться такого положения, когда видеосигнал на экране осциллографа имеет максимальный размах при минимальных шумах и искажениях его формы. Затем уровень сигнала транзитеста следует увеличить до полного исчезновения шума.

Далее переходят к настройке АПЧГ. Для этого необходимо выдвинуть БВП-10 из корпуса телевизора (при этом система АПЧГ отключается) и измерить напряжение на контакте 1 разъема XS2(А5)/ХР5(А1) вольтметром с выходным сопротивлением не менее 10 МОм. Оно должно быть в пределах 6$\pm$0,6 В. После этого включить АПЧГ, вдвинув БВП-10 в корпус телевизора. Вращением сердечника катушки L6 добиться, чтобы напряжение, измеряемое вольтметром на контакте 1 разъема XS2, стало равным измеренному ранее (при выключенной АПЧГ) с точностью $\pm$0,1 В. Причем при увеличении частоты входного сигнала БРК-10 относительно 38 МГц напряжение должно уменьшаться, а при уменьшении — увеличиваться.

Для настройки порога задержки АРУ необходимо подать на антенный вход телевизора XS1 (А4) сигнал с выхода «ВЧ» транзитеста на одном из каналов, свободном от вещания. Сигнал транзитеста должен быть промодулирован видеосигналом сетчатого поля. Далее нужно настроить телевизор с помощью БВП-10 на прием данного сигнала и вольтметром измерить напряжение на контакте 1 разъема ХР4(А1)/XS3(А2). При слабом уровне сигнала, подаваемого на вход телевизора, измеренное напряжение должно составлять 7,5...8,0 В. Пользуясь градуировочной таблицей регулятора выхода «ВЧ» транзитеста, нужно установить уровень сигнала на входе телевизора, равным 2 мВ. Установить движок потенциометра R13(А5) в такое положение, при котором напряжение, показываемое вольтметром, снизится относительно указанного (максимального) значения на 0,5 В. При изменении уровня входного сигнала от 0,1 до 100 мВ регулятором уровня ВЧ сигнала транзитеста нужно убедиться, что в любом положении регулятора на экране телевизора нет срывов синхронизации и искажений изображения. Если искажения изображения имеют место, то следует повторить регулировку потенциометром R13 при подаче на вход телевизора сигнала с уровнем 1 или 3 мВ.

Для настройки звукового канала следует подключить выход «6,5 МГц» транзитеста к выводу 2 катушки L3(А5) фильтра-пробки и установить на транзитесте режим внутренней звуковой модуляции частотой 1 кГц. Осциллограф подключить к контакту 9 разъема XS3. После включения телевизора на экране осциллографа будет наблюдаться сигнал с частотой 6,5 МГц. Вращением сердечника катушки L3 нужно добиться минимального значения этого сигнала. Потенциометром R7 установить на выходе УЗЧ (контакт 2 разъема ХР2) размах сигнала ЗЧ 6 В. Регулятор громкости R5 при этом должен находиться в положении максимальной громкости.

7.5. Блок цветности БЦ-10

Принципиальная схема БЦ-10. Блок цветности телевизора «Электроника Ц-431» выполнен в виде отдельного модуля с применением четырех микросхем D1—D4. Он содержит каналы цветности и яркости, систему цветовой синхронизации, матрицы сигналов E_R, E_G, E_B и выходные видеоусилители. Принципиальная схема БЦ-10 приведена на рис. 7.8.

Полный видеосигнал, полученный в блоке радиоканала, на БЦ-10 поступает с эмиттерного резистора R7 каскада на транзисторе VT1 (А1), расположенного на основной плате (см. рис. 7.2). Пройдя через контакт 1 разъема XS1(А7)/ХР10 (А1) и цепь R78, С2 (рис. 7.8), полный видеосигнал поступает на вход усилителя-ограничителя 1 микросхемы D1 (через ее вывод 3). Конденсатор С2 сравнительно малой емкости отфильтровывает низкочастотные составляющие видеосигнала. Фильтр коррекции ВЧ предыскажений L3C4R6, настроенный на среднюю частоту 4,29 МГц сигнала цветности, выделяет его из полного видеосигнала и подавляет амплитудную модуляцию.

Усиленные и ограниченные в усилителе 1 ЧМ сигналы цветности через ключевую схему 2 поступают в противофазе на выводы 1, 15 микросхемы D1. Ключевая схема служит для подавления в сигналах цветности поднесущих во время обратных ходов развертки. Управление ключевой схемой осуществляется смесью кадровых и строч-

ных гасящих импульсов, которые поступают на суммирующий каскад 3 микросхемы D1 через ее выводы 6, 7 и контакты 5, 6 разъема XS1 (A7) с БКР-10 [контакты 3, 8 разъема XS1 (A8)]. Усилитель-ограничитель 1 и ключевая схема 2 выполнены на дифференциальных каскадах. Для стабилизации их режимов по постоянному току применена ООС с выхода микросхемы D1 (вывод 15) на ее вход (вывод 5) через резистор R30. Режим по постоянному току задается делителем R30, R23, а для исключения обратной связи по переменному току служат конденсаторы C14, C17.

С вывода 15 микросхемы D1 сигнал цветности проходит через канал с задержкой на 64 мкс, которую обеспечивает ультразвуковая линия задержки DT2. На входе и выходе ее включены согласующие цепи: соответственно R34, C22, L5 и L6, R43, C30. Задержанный сигнал цветности через вывод 3 микросхемы D4 поступает на вход усилителя-ограничителя 1, который компенсирует затухание сигнала в линии задержки и устраняет амплитудную модуляцию, возникающую из-за неточности согласования волнового сопротивления линии задержки DT2.

Незадержанный сигнал цветности с вывода 1 микросхемы D1 поступает на второй усилитель-ограничитель 3 микросхемы D4 (вывод 1) через делитель R36, R38 и конденсатор C27. С выходов усилителей-ограничителей 1, 3 задержанный и незадержанный сигналы цветности поступают на входы электронного коммутатора 2 микросхемы D4. Они управляются импульсами, которые вырабатываются триггером 4 микросхемы D1. С вывода 12 микросхемы эти импульсы через конденсатор C21 и вывод 16 микросхемы D4 поступают на вход коммутатора 2. В результате работы коммутатора на одном его выходе (вывод 15 D4) действует сигнал U_{B-Y}, а на другом (вывод 13) — сигнал U_{B-Y}.

С этих выводов сигналы цветности поступают на входы частотных детекторов 4, 5 соответственно «синего» и «красного» каналов через выводы 9 и 11 микросхемы D4. Частотные детекторы выполнены по схеме детекторов произведений. Опорный контур детектора «синего» канала образован элементами L10, C43, R53 и настроен на частоту 4,25 МГц, опорный контур детектора красного — элементами L9, C42, R54 и настроен на частоту 4,406 МГц. Сдвиг сигналов по фазе на 90°, поступающих на входы частотного детектора, обеспечивается с помощью конденсатора C38 в синем и C39 в красном каналах. В результате на выводе 10 микросхемы D4 будет цветоразностный сигнал E_{B-Y}, а на выводе 12 — E_{R-Y}.

Эти сигналы через фильтры R65C47 и R66C48 поступают соответствнно на базы транзисторов VT6, VT2 эмиттерных повторителей, в эмиттерные цепи которых включены фильтры L8C45 и L7C44. С нагрузок эмиттерных повторителей цветоразностные сигналы снимаются через потенциометры R74, R70, регулирующие их размахи, и разделительные конденсаторы C55, C53 на выводы 8, 9 микросхемы D2. Сигнал E_{R-Y} в этой микросхеме проходит регулируемые 1, 2 и нерегулируемый 5 усилители, сигнал E_{B-Y} — соответственно усилители 3, 4, 6.

С выводов 7, 10 микросхемы D2 усиленные цветоразностные сигналы поступают на матрицу сигнала E_{G-Y}, выполненную на резисторах R35, R27, R37, R28, R26. Синтезированный сигнал E_{G-Y} усиливается усилителем 7 микросхемы D2 (выводы 11, 12). Три цветоразностных сигнала через разделительные конденсаторы C25, C26, C29 поступают на соответствующие выводы 2, 4, 6 микросхемы D3, в которой матрицируются сигналы основных цветов. Для их матрицирования нужен сигнал яркости, который формируется в соответствующем канале.

На вход канала яркости сигнал приходит с контакта 1 разъема XS1 через разделительный конденсатор C1 и потенциометр R4. В канале яркости сигнал задерживается на 0,33 мкс с помощью линии задержки DT1. На входе она согласована с помощью частотно-зависимого делителя, образованного элементами R79, C34, R3. На выходе линии задержки включен контур L1C3, настроенный на частоту 4 МГц, который подавляет сигнал цветности в составе входного полного видеосигнала. Фильтр L2C6, имеющий резонанс на частоте 6,5 МГц, ослабляет помехи от сигнала звукового сопровождения. Резистор R17 способствует согласованию выхода линии задержки.

Сигнал яркости поступает на регулируемый усилитель 8 (на вывод 16 микросхемы D2). Коэффициенты усиления регулируемых усилителей 1, 3, 8 изменяются под действием напряжения, поступающего с регулятора контрастности R3 (см. рис. 7.1), через контакт 3 разъема XP3 (A1), контакт 1 разъема XS2 (A7), делитель R20, R24 и вывод 5 микросхемы. Насыщенность регулируется изменением коэффициентов усиления усилителей 2, 4 микросхемы D2 под действием напряжения, поступающего на вывод 6 микросхемы с потенциометра R2 «Насыщенность» через контакт 2 разъема XP3, контакт 9 разъема XS1 и делитель R9, R14 (см. рис. 7.1 и 7.8).

После усиления в усилителе 8 D2 (см. рис. 7.8) сигнал яркости проходит через схему фиксации уровня 9 микросхемы D2, которая управляется строчными импульсами, поступающими с контакта 6 разъема XS1 (A8, блок БКР-10), через резистор R1 (A1), контакт 8 разъема XS1 (A7), диод VD1 (A7) и конденсатор C12 на вывод 2 микросхемы D2 (A7). Поступающий на вход БЦ-10 (контакт 8 разъема XS1) импульс фиксации состоит из строчного гасящего и синхронизирующего импульсов. Для отделения от этих импульсов строчного синхроимпульса на катод диода VD1 с делителя R12, R13 подается такое напряжение, которое позволяет открывать диод только строчным синхроимпульсом и пропускать их на вывод 2 микросхемы D2. В формирователе микросхемы 9 из них формируются импульсы, управляющие ключевым каскадом схемы фиксации (входит в 9).

Напряжение, определяющее уровень фиксации, подается на схему 9 через вывод 14 микросхемы D2. Для этого используется напряжение с движка потенциометра R4 «Яркость», которое

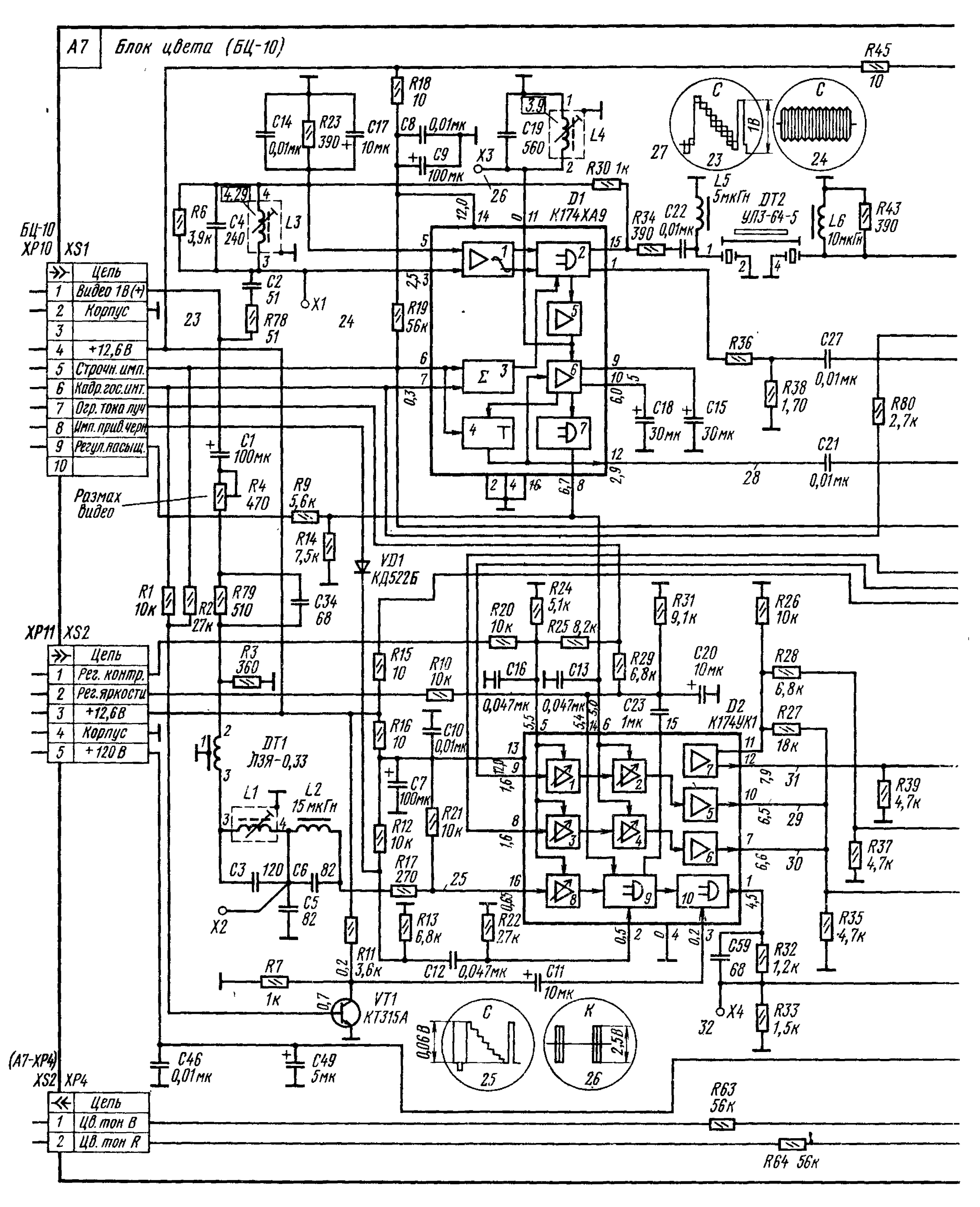
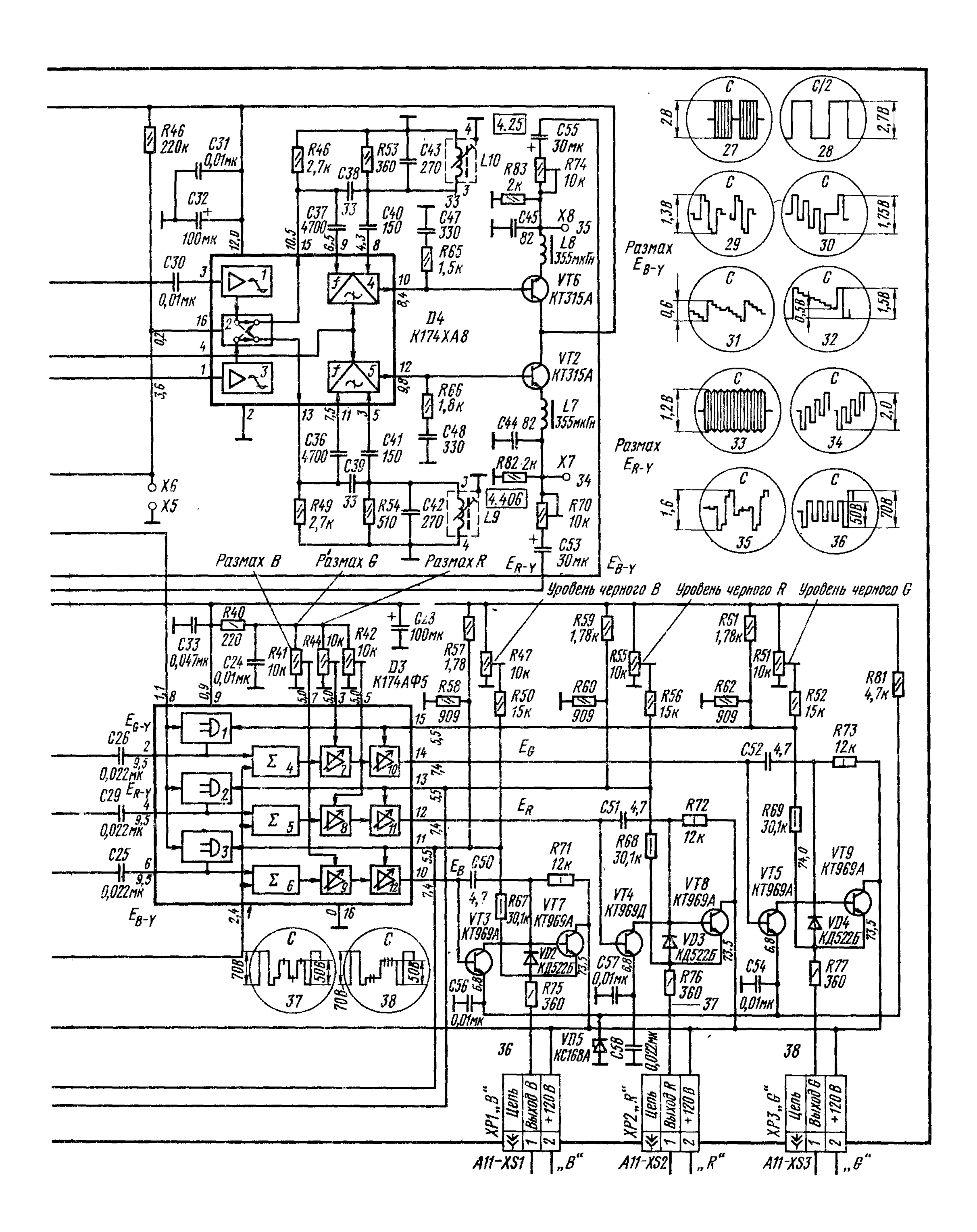


Рис. 7.8. Принципиальная схема блока цветности БЦ-10


D4
К174ХА8
D3
К174АФ5
Размах E_{B-Y}
Размах E_{R-Y}
Размах B
Размах G
Размах R
Уровень черного B
Уровень черного R
Уровень черного G
VT6 КТ315А
VT2 КТ315А
VT3 КТ969А
VT7 КТ969А
VT4 КТ969Д
VT8 КТ969А
VT5 КТ969А
VT9 КТ969А
VD5 КС168А
XP1 „B“
XP2 „R“
XP3 „G“
Цепь
Выход B
Выход R
Выход G
+120 В
A11-XS1
A11-XS2
A11-XS3

поступает на D2 через контакт 4 разъема XP3 (A1), контакт 2 разъема XS2 (A7), делитель R10, R31. Изменением этого напряжения регулируют уровень фиксации сигнала E_Y и тем самым яркость изображения. После фиксации уровня в схеме 9 сигнал яркости поступает на схему гашения обратных ходов развертки 10 микросхемы D2. Строчные и кадровые импульсы соответственно с контактов 5, 6 разъема XS1 через резисторы R1, R2 поступают на базу транзистора VT1 ключевого каскада. На его коллекторе образуется смесь строчных и кадровых гасящих импульсов нужного размаха и полярности. Эти импульсы через конденсатор C11 поступают на вывод 3 микросхемы D2 и в каскаде 10 замешиваются в сигнал яркости.

Сигнал яркости с замешанными гасящими импульсами с выхода микросхемы D2 (вывод 1) через делитель R32, R33 и вывод 1 микросхемы D3 поступает на матрицы 4 — 6 сигналов E_G, E_R, E_B, на которые также поступают цветоразностные сигналы. На входе матриц 4 — 6 их уровни привязываются к уровням, задаваемым потенциометрами R51, R55, R47, находящимися в ключевых устройствах фиксации 1—3 микросхемы D3. Управляющие строчные импульсы для них поступают с контакта 5 разъема XS1 через вывод 8 микросхемы D3. Путем изменения напряжений фиксации, поступающих на устройства 1, 2, 3 через выводы 15, 13, 11 микросхемы D3 с потенциометров R51, R55, R47, производится баланс сигналов E_R, E_G, E_B, по уровням черного.

С выходов матриц 4—6 сигналы основных цветов в каждом из трех каналов проходят через регулируемые 7—9 и нерегулируемые 10—12 усилители. Коэффициенты усиления каскадов 7—9 регулируются с помощью потенциометров R44, R42, R41, подключенных к ним через выводы 3, 5, 7 микросхемы D3, и тем самым изменяются размахи сигналов E_R, E_G, E_B.

С выводов 10, 12, 14 микросхемы D3 сигналы E_B, E_R, E_G поступают на оконечные видеоусилители (базы транзисторов VT3—VT5). К выходам 11, 13 микросхемы подключены потенциометры R9, R10, (A1) через контакты 1, 2 разъема XP4 (A7) и резисторы R63, R64. Они позволяют изменять соотношение размахов сигналов E_R, E_B и, таким образом, регулировать цветовой тон. Выходные видеоусилители представляют собой двухкаскадные усилители с непосредственной связью. При этом транзисторы VT3—VT5 усиливают сигналы по напряжению, а выходные транзисторы VT7—VT9, включенные по схеме эмиттерных повторителей, снижают влияние емкостной нагрузки кинескопа (по цепям катодов) на полосу пропускания видеоусилителей.

Видеосигналы с выходов видеоусилителей — эмиттеров VT7—VT9 — через делители R67, R58, R68, R60, R69, R62 и выводы 11, 13, 15 микросхемы D3 поступают на усилительные каскады 12, 11, 10 микросхемы в качестве напряжений обратной связи по постоянному и переменному току, определяя общие коэффициенты усиления видеоусилителей и их режимы по постоянному току. Диоды VD2—VD4 защищают переходы база-эмиттер выходных транзисторов от пробоя. Конденсаторы C50—C52, а также C54, C56, C57 обеспечивают устойчивость работы видеоусилителей. С выходов видеоусилителей сигналы E_B, R_R, E_G через контакты 1 разъемов XP1—XP3 и защитные цепи R1, R3, F3, R5, R6, F4, R4, R7, F5, расположенные на плате кинескопа A11, поступают на катоды кинескопа. Разрядники F3—F5 защищают транзисторы выходных каскадов видеоусилителей от пробоев в кинескопе.

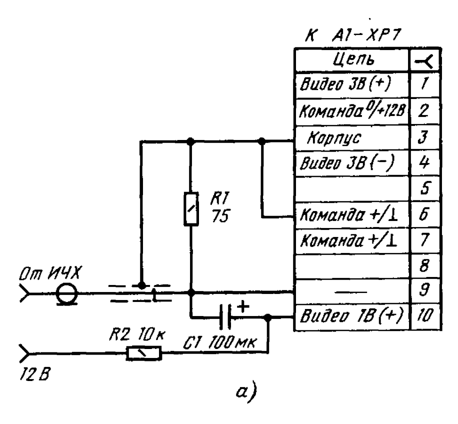
Система цветовой синхронизации блока цветности БЦ-10 построена на микросхеме D1. Резонансный усилитель 5 этой микросхемы выделяет сигналы опознавания «синих» строк, так как в нагрузке имеет контур L4C19, настроенный на частоту 3,9 МГц. Импульсы с выхода усилителя 5 сравниваются в усилителе 6 с импульсами с выхода триггера 4, выполняющего роль генератора коммутирующих импульсов для электронного коммутатора 2 в микросхеме D4. В результате сравнения сигналов в усилителе 6 на конденсаторах C15, C18, подключенных к его выходам через выводы 9, 10 микросхемы D1, напряжения будут разные. При правильной фазе работы триггера 4 напряжение на выводе 9 будет больше, чем на выводе 10, на 0,4 В. Это напряжение поступает на ключевой усилитель 7 микросхемы D1 и на его выходе появляется напряжение 4,5 В. Оно через вывод 8 микросхемы D1 и вывод 6 микросхемы D2 открывает ус лители 2, 4 цветоразностных сигналов.

Если на вход БЦ-10 (контакт 1 разъема XS1) приходит сигнал черно-белого изображения, то потенциалы на выводах 9, 10 микросхемы D1 одинаковы, напряжение управления на выводе 8 становится равным нулю и усилители 2, 4 в D2 закрываются. Если фаза работы триггера 4 неправильна, разность потенциалов на выводах 9, 10 микросхемы D1 меняет знак и на второй вход триггера 4 поступает напряжение, меняющее фазу его работы.

Конструкция БЦ-10. Блок цветности A7 выполнен в виде функционального модуля на печатной плате. (Намоточные данные катушек L1, L3, L4, L9, L10 приведены далее в табл. 7.3.)

Настройка БЦ-10. Перед настройкой блока цветности следует отсоединить разъемы XP1—XP4 и переставить блок на обратную сторону кроссплаты A1. Подать на его вход [контакт 10 разъема XP7 (A1)] с помощью специального шланга (рис. 7.9, *а*) видеосигнал с выхода «ВЧ» ИЧХ размахом 300 мВ. Входной шланг ИЧХ с детекторной головкой подключить к контрольной точке X2. На экране ИЧХ должно появиться изображение АЧХ фильтра режекции сигнала цветности, показанное на рис. 7.9, *б*. Сердечником катушки L1 нужно установить максимум режекции (минимум АЧХ) на частоте 4 МГц.

При настройке фильтра коррекции ВЧ предыскажений следует подать на вход БЦ-10 полный видеосигнал размахом 1 В с синхроимпульсами отрицательной полярности, соответствующий изображению цветных полос. Подключить вход осциллографа через делительную головку



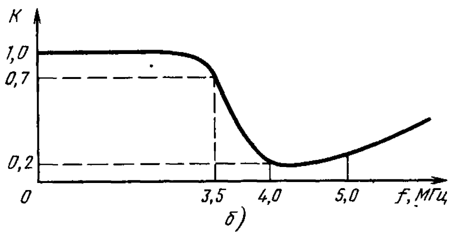


Рис. 7.9. Схема шланга для подачи видеосигнала на вход БЦ-10 при его настройке (*а*) и типовая АЧХ режекторного контура в канале яркости (*б*)

1:10 к контрольной точке X1. Наблюдая осциллограмму сигнала цветности, сердечником катушки L3 добиться минимально возможного уровня амплитудной модуляции, при котором разница между максимальным и минимальным размахами не превышает 20%.

Контур выделения сигнала опознавания L4C19 настраивается при наличии на экране телевизора изображения цветных полос. С помощью осциллографа, подключенного к точке X3 через делительную головку 1:10, наблюдается осциллограмма сигнала опознавания (см. рис. 6.24, *а*). Сердечником катушки L4 нужно установить максимальный размах этого сигнала (он должен быть не менее 2 В).

Цепь регулировки статического баланса состоит в получении на выходе БЦ-10 таких напряжений на уровне черного, при которых компенсируется разброс модуляционных характеристик кинескопа и обеспечивается серое свечение экрана без какого-либо оттенка. При подаче на вход телевизора любого сигнала регулятором насыщенности R2 следует выключить цвет. Регулятор контрастности R3 нужно установить на минимум, а яркости R4 — на максимум (рис. 7.1). Далее подключить к БЦ-10 катоды кинескопа с помощью разъемов XP1—XP3. При этом регуляторы цветового тона R9, R10 (A1) остаются отключенными. Затем установить движки потенциометров R47, RR55, RR51 (A7) в среднее положение. Потенциометром R13 (A1) на кроссплате установить слабое свечение экрана. Если цвет его отличается от серого, то с помощью потенциометров R47, R51, R55 (A7) устранить паразитную окраску.

Регулировка динамического баланса необходима для получения на экране белого поля при максимальной контрастности. Наблюдая на экране изображение полос, нужно выключить цвет, регулятор контрастности поставить на максимум, а регулятор яркости — в среднее положение. Потенциометрами R41, R42, R44 устранить какую-либо окраску бесцветного изображения полос. После этого, установив регулятор контрастности на минимум, а регулятор яркости — на максимум, необходимо регулятором режима соответствующего канала R47, R55, R51 восстановить статический баланс. Регулировку следует проводить до тех пор, пока при любых положениях регуляторов яркости и контрастности не будет окраски бесцветного изображения.

Нули частотных детекторов устанавливают следующим образом. На вход БЦ-10 нужно подать полный сигнал изображения цветных полос или серого поля. При выключенном цвете в точке X7 с помощью вольтметра измерить напряжение. При включении цвета и установке максимальной насыщенности это напряжение не должно изменяться. В противном случае сердечником катушки L9 нужно установить такое же напряжение. Подобную операцию повторить для «синего» канала (в точке X8, используя сердечник катушки L10).

При регулировке матрицирования сигналов регулятор насыщенности следует установить в положение максимума, а регуляторы яркости и контрастности — в оптимальное положение для наблюдения изображения цветных полос. Правильного цветовоспроизведения их добиваются с помощью потенциометров R70, R74, изменяющих размахи цветоразностных сигналов. После регулировки следует проверить правильность настройки нулей детекторов.

7.6. Генераторы развертки и устройства синхронизации

Принципиальная схема генераторов развертки и устройств синхронизации в телевизоре «Электроника Ц-431» функционально состоит из двух частей — схемы блока кадровой развертки БКР-10 (рис. 7.10) и схемы выходной части ГСР, смонтированной на кроссплате (см. рис. 7.2). Блок кадровой развертки, выполненный в виде модуля, помимо устройства ГКР содержит задающий генератор строчной развертки и устройства синхронизации. Устройства синхронизации выполнены на микросхеме D1.

На вход БКР-10 (контакт 5 разъема XS1) полный видеосигнал с синхроимпульсами положительной полярности поступает с коллектора транзистора VT1 (A1). Затем он проходит через фильтр R6C4, подавляющий поднесущие и другие ВЧ составляющие сигнала, дифференцирующую цепь R4, C2, выделяющую фронты импульсов синхронизации и вывод 9 микросхемы D1 на амплитудный селектор 2. Для повышения помехозащищенности в микросхеме D1 имеется селектор помех 1, отключающий амплитудный се-

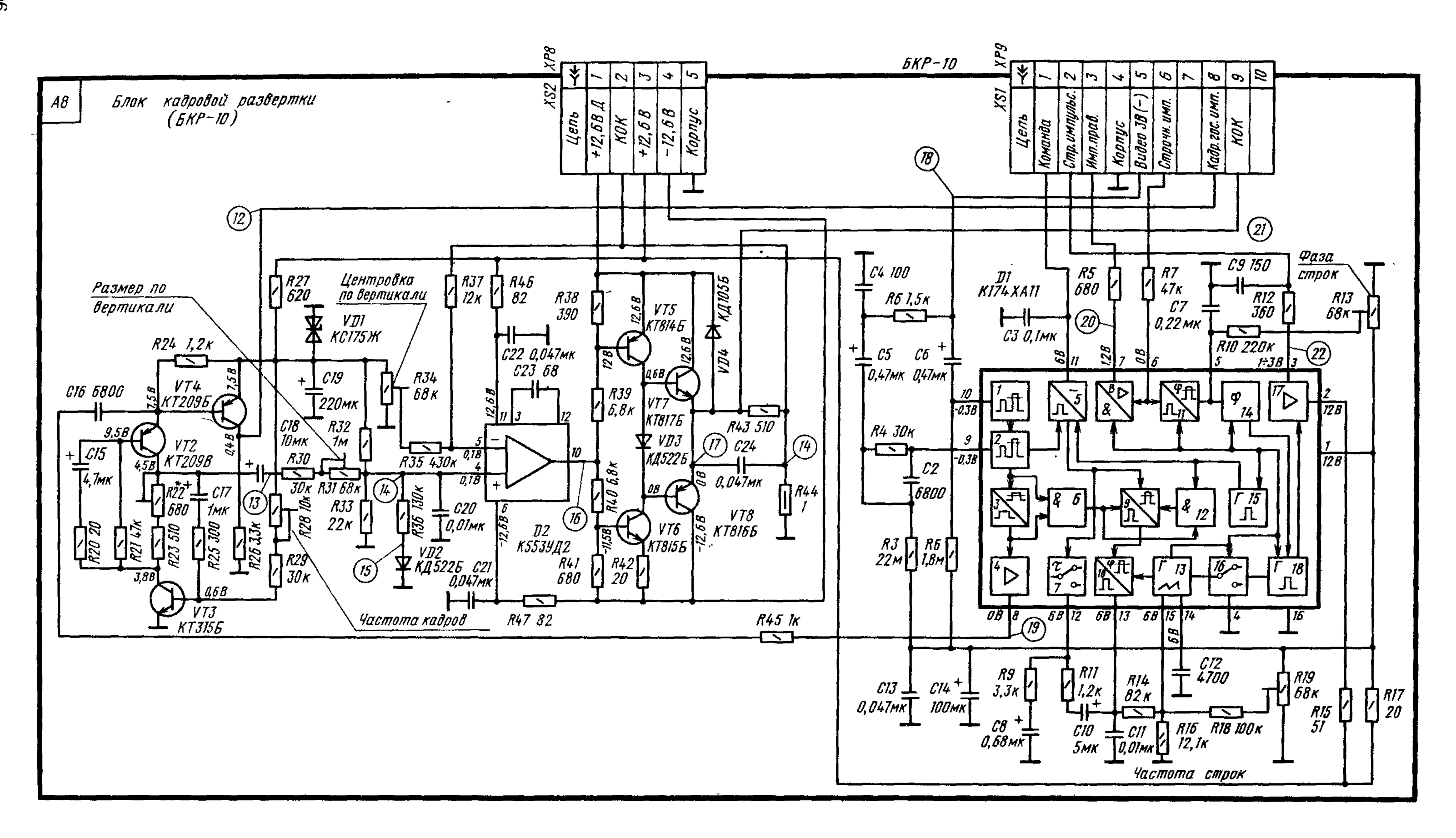


Рис. 7.10. Принципиальная схема блока кадровой развертки БРК-10

лектор 2 на время действия помех. Видеосигнал на вход селектора помех 1 поступает через разделительный конденсатор С6 и вывод 10 микросхемы D1.

Выделенные амплитудным селектором кадровые и строчные синхроимпульсы поступают на схему выделения кадровых синхроимульсов 3, ключевую схему 6 и детектор совпадений 5. Выделенные кадровые синхроимпульсы усиливаются в усилителе 4 и поступают через вывод 8 микросхемы D1 на ЗГ кадров (эмиттер VT2) для синхронизации. Синхроимпульсы, пройдя через ключевую схему 6, поступают на схему выделения строчных синхроимпульсов 9. С ее выхода строчные импульсы поступают на фазовый детектор 10 схемы ФАПЧ. Ключевой каскад 6 служит для того, чтобы во время кадрового синхроимпульса на вход детектора 10 не поступали импульсы двойной строчной частоты и не влияли на частоту ЗГ строк 13.

В каскаде 5 синхросигнал, выделенный амплитудным селектором 2, сравнивается с сигналом генератора тестовых импульсов 15. В случае совпадения этих сигналов на выводе 11 микросхемы D1 появляется напряжение не менее 5 В. В несинхронном режиме оно не превышает 1 В. Это напряжение управляет переключателем 7 постоянной времени фильтра системы ФАПЧ и схемой выделения строчных синхроимпульсов 9. На время пауз между строчными синхроимпульсами каскад совпадения 12 закрывается и создает такой режим селектора 9, что сигнал через него на фазовый детектор 10 не проходит.

В фазовом детекторе 10 сравниваются по фазе строчные синхроимпульсы и импульсы ЗГ строк 13. Напряжение автоподстройки с выхода детектора 10 поступает через вывод 13, делитель R14, R16 и вывод 15 микросхемы D1 на ЗГ строк 13. На выходе детектора (вывод 13) включен пропорционально-интегрирующий фильтр системы ФАПЧ, образованный элементами С11, С10, R11, R9, С8. Часть этого фильтра (элементы R9, С8) может закорачиваться на землю переключателем 7 (через вывод 12 микросхемы), что изменяет его постоянную времени.

В несинхронном режиме, когда ЗГ строк должен быстро войти в синхронизм, желательно, чтобы пропорционально-интегрирующий фильтр имел малую постоянную времени. В синхронном режиме с целью помехозащищенности системы ФАПЧ желательно, чтобы постоянная времени фильтра была большой. Нужное переключение постоянных времени автоматически обеспечивает каскад 7 микросхемы D1.

Для компенсации фазового сдвига, возникающего из-за конечного времени переключения выходного транзистора ГСР, предусмотрено второе кольцо ФАПЧ, выполненное на основе фазового детектора 11 микросхемы D1. На один вход этого детектора поступают импульсы с ЗГ строк 13, а на второй — с обмотки 5—6 строчного трансформатора VT2 (А1) через контакт 6 разъема XS1, резистор R7 и вывод 6 микросхемы. Выходное напряжение автоподстройки детектора 11 складывается с напряжением, снимаемым с движка потенциометра регулировки фазы R13, и поступает на фазовый регулятор 14. На второй вход его приходят импульсы с ЗГ строк 13. В результате на выходе фазового регулятора 14 образуются импульсы с регулируемой фазой их фронта. Эти импульсы являются запускающими для генератора управляющих импульсов 18, с выхода которого после усиления в каскаде 17 они поступают на базу транзистора VT3 (А1) предвыходного каскада ГСР (через вывод 3 микросхемы D1 (А8), резистор R12 и контакт 2 разъема XS1).

В каскаде 8 микросхемы D1 (А8) формируется импульс фиксации уровня черного (снимается с вывода 7 микросхемы) из импульсов обратного хода строчной развертки (поступает через вывод 6) и импульсов ЗГ 13. Выходной импульс фиксации представляет собой строчный гасящий импульс, на вершине которого расположен импульс меньшей длительности и по времени действия соответствует задней площадке гасящего импульса. Частота строчной развертки регулируется потенциометром R19, изменяющим постоянное напряжение на входе ЗГ строк (вывод 15 микросхемы D1).

Предвыходной каскад ГСР выполнен на транзисторах VT3, VT5 (А1), которые в исходном состоянии закрыты (см. рис. 7.2). При приходе положительного управляющего импульса с БКР-10 на базу VT3 он открывается и начинает заряжать конденсатор С13 (А1). Благодаря этому открывается транзистор VT5, обеспечивая протекание базового тока через транзистор VT3. Из-за этого транзистор VT3 продолжает некоторое время после окончания действия управляющего импульса оставаться открытым. Пока открыт транзистор VT3, в индуктивности первичной обмотки 1—2 согласующего трансформатора Т1 накапливается энергия. Ток через вторичную обмотку 3—4 в этот период времени отсутствует, так как переход база-эмиттер транзистора VT4 закрыт.

По мере зарядки конденсатора С13 базовый ток VT3 уменьшается до момента закрывания транзистора VT5 (см. рис. 7.2). Процесс закрывания транзисторов происходит лавинообразно за счет положительной обратной связи, охватывающей транзисторы предвыходного каскада. После закрывания VT3 энергия, запасенная в трансформаторе Т1, преобразуется во вторичной обмотке в импульс длительностью примерно 30 мкс, открывающий выходной транзистор VT4. Необходимый размах импульсов тока обеспечивается коэффициентом трансформации ($k_{тр}=4$) понижающего трансформатора Т1.

Выходной каскад выполнен по классической схеме симметричного ключа, роль которого выполняют транзистор VT4 и демпферный диод VD5 (см. рис. 7.2). Питание выходного каскада по параллельной схеме осуществляется через отдельный дроссель L1, что исключает подмагничивание строчного трансформатора Т2 и повышает эффективность его работы. Строчные отклоняющие катушки СОК подключены к коллектору VT4 через разделительный конденсатор S-коррекции С17. Он исключает также постоянную составляющую тока в строчном трансформаторе. Последовательно с СОК включен РЛС L2 (А1)

и обмотка 2—3 трансформатора коррекции геометрических искажений растра T3 (принцип коррекции рассмотрен в § 6.8). Центровка изображения по горизонтали осуществляется потенциометром R27 (A1) путем введения постоянной составляющей тока в отклоняющие катушки. При перемещении движка потенциометра, например в сторону диода VD7 (A1), положительная полуволна напряжения, поступающего с одного из диодов отклоняющих катушек через обмотку 4—3 трансформатора T2, будет вызывать больший ток, чем отрицательная. Благодаря этому во время положительной части пилообразных импульсов отклоняющего тока СОК будут в большей степени шунтироваться устройством центровки, чем во время отрицательной части. В результате возникает асимметрия импульсов отклоняющего тока, т. е. появляется в катушках постоянная составляющая тока.

Схема генератора кадровой развертки полностью выполнена на печатной плате БКР-10 (см. рис. 7.10). Задающий генератор собран на транзисторах VT2, VT3 (A8) по фантастронной схеме, аналогичной примененной в телевизорах «Электроника Ц-430 (432)». Принцип работы ее рассмотрен в § 6.8. Предварительный усилитель, выполненный на микросхеме D2, предназначен для сравнения входных пилообразных импульсов, поступающих с ЗГ (вывод 4), с импульсами отрицательной обратной связи, снимаемыми с резистора R44. Благодаря этому линеаризуются пилообразные импульсы на выходе усилителя (вывод 10 микросхемы).

Предвыходной каскад выполнен на транзисторах VT5, VT6. Он обеспечивает необходимый размах пилообразных импульсов для управления выходным каскадом, собранным по двухтактной схеме на транзисторах VT7, VT8. Каких-либо особенностей по сравнению с выходным каскадом ГКР, примененным в телевизорах «Электроника Ц-430 (432)», он не имеет.

В модификации кинескопа 25ЛК2Ц, который применяется в телевизоре «Электроника Ц-431», имеется один общий ускоряющий электрод для трех пушек. Напряжение на него снимается с делителя R28, R30 (A1), подключенного к конденсатору C19 высоковольтного умножителя (см. рис. 7.2). Напряжение на модуляторы кинескопа снимается с движка потенциометра R13, а на фокусирующий электрод — с варистора RU1.

Ограничение тока лучей производится с помощью устройства, выполненного на элементах R13, R14, VD2, VT2, R11, C8 (A1, рис. 7.2). Если ток лучей равен нулю, то от источника напряжением 120 В протекает ток через резисторы R14, R13, VD4 и смещенный в прямом направлении переход коллектор-база VT2, находящийся в режиме насыщения. Напряжение на эмиттере этого транзистора составляет 11 В. При увеличении тока лучей он начинает протекать через резисторы R24, R13 наряду с током базы транзистора VT2, который при этом уменьшается. Как только ток лучей достигнет значения, при котором ток базы VT2 уменьшится до значения, близкого к нулю, транзистор выходит из насыщения и переходит в активный режим. При увеличении тока лучей более 450 мкА падение напряжения на резисторах R13, R14 от протекающих токов лучей и тока базы транзистора VT2 начинает расти. Напряжение на эмиттере этого транзистора падает и, поступая на регуляторы яркости и контрастности, приводит к снижению яркости свечения экрана, т. е. осуществляется отрицательная обратная связь. Кроме того, увеличение падения напряжения на резисторах R13, R14 в режиме ограничения приводит к понижению напряжения на модуляторе кинескопа, что также способствует его закрыванию.

Действие отрицательной обратной связи по цепи модулятора необходимо при неисправности в цепи регуляторов яркости и контрастности, а также при выходе из строя блока цветности, когда во время поиска неисправности цепь ограничения тока лучей по цепи указанных регуляторов не работает и кинескоп полностью открыт. При такой ситуации напряжение на нижнем выводе резистора R13 может понизиться ниже нуля. Для защиты перехода эмиттер-база транзистора VT2 и конденсатора C6 при изменении полярности напряжения включен диод VD4.

При воспроизведении изображения с малым уровнем средней яркости (например, изображения сетчатого поля) ток лучей невелик и устройство ограничения не работает (см. рис. 7.2). Уровень белого в видеосигналах на катодах может опуститься при этом ниже напряжения на модуляторе. В таком режиме ток модулятора может достигнуть большого значения, опасного для кинескопа. Для ограничения тока модулятора служит резистор R29. При увеличении тока падение напряжения на нем возрастает, напряжение на модуляторе снижается, в результате чего ток модулятора уменьшается.

Гашение светящегося пятна на экране кинескопа происходит автоматически с помощью конденсатора C9. При включении телевизора этот конденсатор заряжается от источника напряжением 120 В через цепь R13, VD4, переход коллектор-база VT2, источник напряжением 12 В до напряжения около 80 В и находящийся в этом состоянии во время работы телевизора. При выключении телевизора напряжение с конденсатора C9 (отрицательный потенциал) через часть резистора R13 и резистор R29 подается на модулятор, закрывая кинескоп на несколько десятков секунд.

Конструкция генераторов развертки. Генератор развертки и устройства синхронизации, включая цепи питания и управления кинескопного комплекса типа 25ЛК2Ц, смонтированы на печатной плате БКР-10, кроссплате и плате кинескопа. Намоточные данные трансформаторов приведены далее в табл. 7.4., а их цоколевка на рис. 7.4.

Настройка генераторов развертки. Сначала производится регулировка ГСР. Для этого на вход телевизора с помощью шланга, схема которого приведена на рис. 7.9, *а*, следует подать видеосигнал сетчатого поля размахом 1 В с синхроимпульсами отрицательной полярности. В случае замены кинескопа надо проверить и при необходимости установить требуемое высокое напря-

жение на аноде кинескопа: Киловольтметром измеряют напряжение на вывода анода, а осциллографом (через делительную головку 1:10) — длительность импульсов обратного хода на коллекторе транзистора VT4 (A1) (рис. 7.2). При минимальной яркости напряжение не должно превышать 17,5 кВ, при максимальной не быть менее 14,5 кВ, а длительность обратного хода не должна превышать 14 мкс. При необходимости указанные значения устанавливаются с помощью подборочного конденсатора C12. При увеличении его емкости возрастает длительность обратного хода и снижается высокое напряжение; при уменьшении — наоборот.

Далее следует добиться наилучшей фокусировки изображения сетчатого поля при помощи варистора RU1 (A1), а с помощью РЛС L2 — наилучшей линейности изображения по горизонтали (регулировке подлежит только магнит, ближайший к кроссплате). Установив регулятор контрастности на минимум, а яркости на максимум, нужно отцентрировать изображение по горизонтали с помощью резистора R27. Затем регулятор яркости установить в среднее положение, а контрастности — на максимум и потенциометрами R19, R24 установить минимальные геометрические искажения растра.

При настройке БКР-10 следует подключить его с обратной стороны кроссплаты. Если изображение сетчатого поля неустойчиво по горизонтали и вертикали, то нужно подстроить потенциометры R19 (A8) «Частота строк» и R28 (A8) «Частота кадров». По осциллограмме импульсов обратного хода кадровой развертки, наблюдаемой с помощью осциллографа на контакте 8 разъема XS1 (A8), с помощью потенциометра R22 (A8) установить длительность импульсов 1,2 мс. Потенциометром R34 (A1) отцентрировать изображение по вертикали. Нормальный размер изображения по вертикали нужно установить потенциометром R31 (A8). Окончательную регулировку размера и центровки изображения по вертикали целесообразно делать в конце настройки телевизора по изображению тест-таблицы 0249, принимаемой с телецентра. При этом потенциометром R13 (A8) следует установить центр таблицы в центр экрана.

Проверка и регулировка чистоты цветных полей и точности сведения лучей в центре и на краях экрана производится по методике, описанной в § 6.8.

7.7. Блок питания

Принципиальная схема БП-10 приведена на рис. 7.11. Блок представляет собой импульсный преобразователь напряжения с автономным ЗГ и широтно-импульсной стабилизацией. Он питает телевизор от сети переменного тока напряжением 160...250 В или от источника постоянного напряжения (аккумуляторной батареи) напряжением 12 В.

Напряжение сети выпрямляется двухполупериодным выпрямителем на диодах VD2—VD5, и на конденсаторе фильтра C13 постоянное напряжение составляет 300 В при номинальном напряжении сети 220 В. Высокочастотные помехи, наводимые блоком питания в сети переменного тока, подавляются фильтром C9 L1C6C7. Устройство запуска блока питания образовано элементами C13, R24, VD6, C14. В момент включения блока начинает заряжаться конденсатор C13 через резистор R24 и подключенную к нему параллельно цепь VD6, C14. При этом конденсатор C14 заряжается до напряжения 8...10 В, которого достаточно для того, чтобы начал работать ЗГ, выполненный на микросхеме D1.

В дальнейшем, когда преобразователь на транзисторе VT6 войдет в нормальный режим работы, ЗГ начинает питаться напряжением 12 В, которое получается выпрямлением импульсов с обмотки 4—5 трансформатора T2 с помощью выпрямителя VD9, C14. Диод VD6 этим напряжением закрывается, отключая цепь запуска.

Задающий генератор (2 в составе D1) преобразователя работает на частоте 18...22 кГц в зависимости от разброса параметров времязадающей цепи C1, R5. Импульсы напряжения с его выхода через выводы 6, 2 микросхемы D1 и конденсатор C4 поступают на каскад 3 микросхемы, который осуществляет широтно-импульсную модуляцию (ШИМ) выходных импульсов. Длительность их определяется напряжением, поступающим с вывода 10 операционного усилителя на микросхеме D2 через резистор R6. Прямоугольные импульсы с ШИМ снимаются с вывода 4 микросхемы D1 и через резистор R11 подаются на усилительный каскад на транзисторе VT4, работающий в ключевом режиме, а с него — на базу транзистора VT5 предвыходного каскада преобразователя.

Согласование предвыходного и выходного каскадов осуществляется с помощью импульсного трансформатора T1 типа ТМС-19. Выходной ключевой каскад на транзисторе VT6 питается через обмотку 3—1 выходного трансформатора T2 типа ТПВ-4. Транзистор VT6 защищен от пробоя цепью VD8, R27, C17 из-за действия интенсивных импульсов, возникающих на индуктивной нагрузке выходного каскада. Для снижения пикового значения мощности, рассеиваемой на транзисторе VT6 во время его выключения, предусмотрена цепь C18, R29, VD10. Она задерживает появление напряжения на коллекторе транзистора относительно тока. Резистор R28 осуществляет отрицательную обратную связь по току в выходном каскаде. С него же снимается напряжение на вход устройства защиты (база VT2).

На вторичных обмотках трансформатора T2 наводятся импульсные напряжения, которые после выпрямления диодными выпрямителями VD11—VD15 используются для питания телевизора. Питающие напряжения 120 В, 12,6 В, 34,5 В, 12,6 В, —12,6 В через катушки L2—L6, подавляющие ВЧ помехи, поступают на соответствующие контакты выходного разъема XS2 (A9).

Устройства стабилизации с ШИМ работают следующим образом. На инвертирующий вход

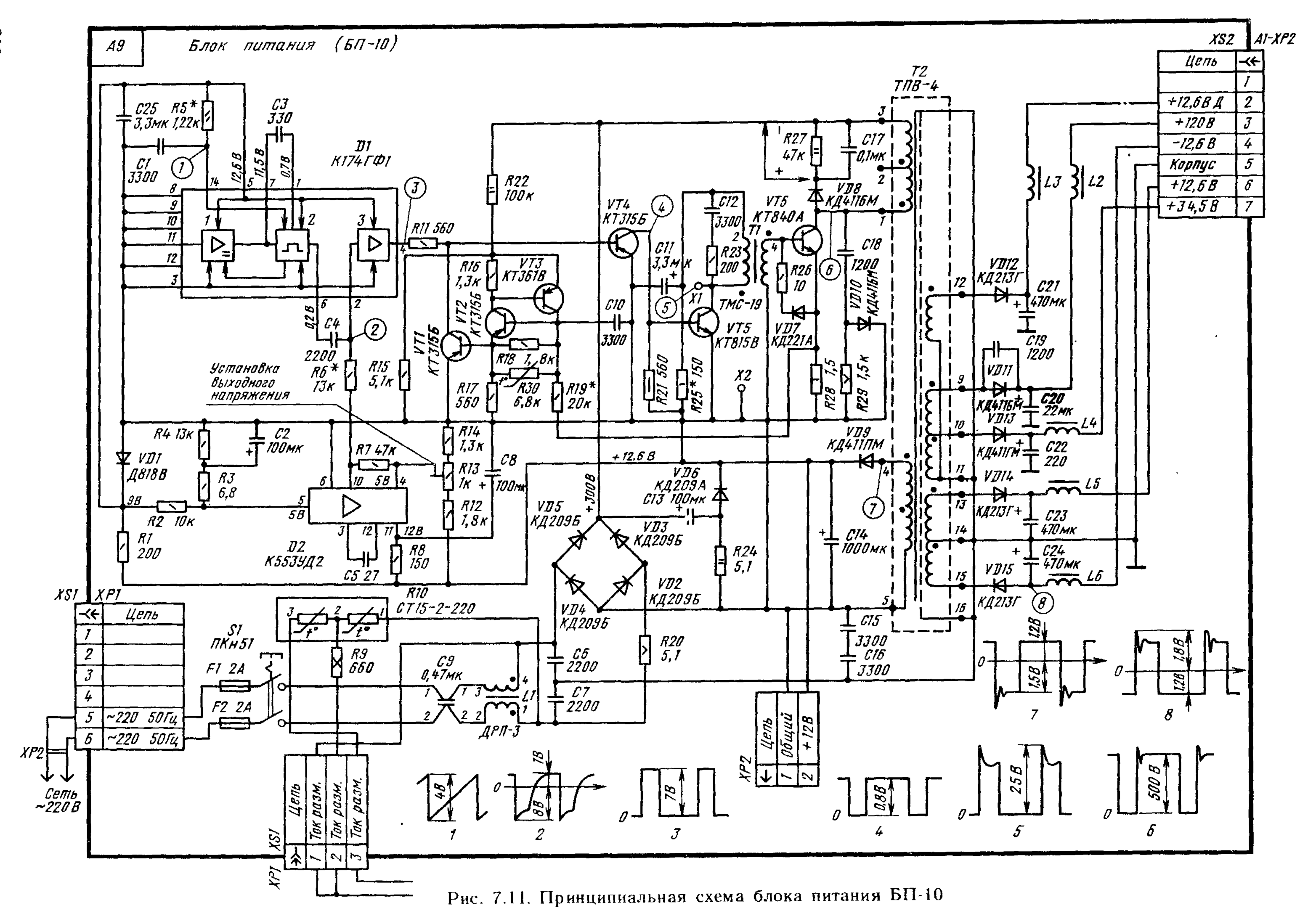


Рис. 7.11. Принципиальная схема блока питания БП-10

4 операционного усилителя D2 поступает напряжение с движка потенциометра R13, входящего в состав делителя напряжения 12,6 В. Это же напряжение после фильтра R1C25 стабилизируется стабилитроном VD1 и через делитель R2—R4 в качестве опорного подается на неинвертирующий вход 5 микросхемы D2. Усиленный в D2 сигнал ошибки с вывода 10 поступает в качестве регулирующего напряжения на вывод 2 микросхемы D1 и изменяет длительность управляющих импульсов преобразователя. Цепь R8, C8 и конденсатор C2 включены для плавного нарастания регулирующего напряжение на выводе 10 D2 в моменты включения блока питания. Это предотвращает выход из строя транзистора VT6.

Устройство защиты от перегрузок выполнено на транзисторах VT2, VT3, включенных по схеме одновибратора, и транзисторе VT1, работающем в ключевом режиме. При нормальной работе блока питания транзисторы устройства защиты закрыты, так как напряжение на резисторе R28 недостаточно для их открывания. При перегрузках в выходных цепях питания увеличивается размах импульсов тока, протекающих через транзистор VT6, и падение напряжения на резисторе R28 увеличивается. Когда это напряжение на базе VT2 достигает 0,5...0,6 В, происходит лавинообразный процесс и транзисторы VT2, VT3 открываются. С делителя R22, R15 на базу транзистора VT1 поступает открывающее напряжение, и он закорачивает цепь подачи управляющих импульсов на транзистор VT4. При этом импульсный преобразователь прекращает свою работу и блок питания выключается. Для повторного включения блока надо разомкнуть выключатель S1 (см. рис. 7.11) и вновь замкнуть его через 20...30 с. Раньше этого делать нельзя, так как конденсатор C13 остается еще заряженным и устройство запуска не сработает.

Устройство формирования тока размагничивания выполнено на сдвоенном терморезисторе (позисторе) R10 и резисторе R9. Петля размагничивания кинескопа подключается с помощью разъема XS1 (A9) блока питания. При включении телевизора сопротивление позистора мало и напряжение сети прикладывается к петле размагничивания, через которую протекает синусоидальный ток амплитудой около 4 А. Этот ток разогревает позистор, его сопротивление увеличивается и ток в петле снижается. Примерно через 60 с ток размагничивания уменьшается практически до нуля.

Конструкция БП-10. Конструктивно БП-10 выполнен в виде отдельного функционального блока, который устанавливается в задней части корпуса телевизора. Он подключается к кросс-плате с помощью разъема XS2 (A9) после установки корпуса. (Намоточные данные трансформаторов и катушек приведены далее в табл. 7.4, а их цоколевка — на рис. 7.3).

Настройка блока питания. Включение блока питания без нагрузки недопустимо. Поэтому при настройке блок питания должен быть подключен к заведомо исправному телевизору, либо нагружен на эквивалент нагрузки, состоящий из

Таблица 7.2. **Параметры резисторов эквивалента нагрузки БП-10**

Номер контакта разъема XS2	Номинальное напряжение, В	Ток нагрузки, А	Сопротивление нагрузки, Ом	Мощность нагрузки, Вт	Нагрузочный резистор	
					Тип	Сопротивление, Ом
2	12,6	0,55	23	6,9	ПЭ-7,5	240
3	12	0,03	4000	3,6	ПЭ-7,5	4,3
4	—12,6	0,45	28	5,7	ПЭ-7,5	30
5 (корпус)	0	0	0	0	—	—
6	12,6	0,3	42	3,8	ПЭ-7,5	43
7	35	0,6	60	20	ПЭВ-25	62

резисторов, параметры которых приведены в табл. 7.2.

Для установки рабочей частоты преобразователя нужно подключить осциллограф к контрольной точке X1 (см. рис. 7.11) и на экране наблюдать прямоугольные импульсы с частотой 20 кГц±10% (длительность периода следования 50 мс). В противном случае подбирается номинал резистора. R5. Понижение его сопротивления приводит к увеличению частоты, и наоборот.

Вольтметром с классом точности не менее 1,0 (например, тестер Ц4312) следует измерить постоянное напряжение на контакте 2 разъема XS2 и потенциометром R13 установить его равным 12,6 В. Затем измерить напряжение на других контактах указанного разъема. Они должны соответствовать данным табл. 7.2 с точностью не хуже ±2%.

Для проверки устройства защиты блока питания надо подключить к контакту 7 разъема XS2 резистор сопротивлением 68 Ом (мощностью не менее 20 Вт), а другой вывод его к корпусу телевизора (контакт 5 разъема XS2). Затем нужно нажать кнопку S1, и если телевизор не включится, увеличить сопротивление подборочного резистора R19. Если телевизор включился, то его необходимо выключить и параллельно дополнительному резистору 68 Ом подключить такой же резистор. Нажать снова кнопку S1, и если телевизор не включится, то защита отрегулирована правильно. Если же он включится, то сопротивление резистора R19 надо уменьшить.

7.8. Методика нахождения неисправностей

Телевизор не включается (нет растра, нет звука, нет свечения светодиодов сенсорного устройства БВП). Возможной причиной неисправности может быть неисправность любого блока телевизора, приводящая к потреблению тока выше допустимого, в результате чего срабатывает устройство защиты блока питания А9.

Способ отыскания неисправности:

отключить блок питания от телевизора, под-

ключить к другому, заведомо исправному телевизору;

если с контрольным телевизором блок питания работает нормально, то причиной отказа неисправного телевизора является либо выход из строя диода VD5 (A1) или транзистора VT4 (A1) в выходном каскаде строчной развертки, либо короткое замыкание в цепях питания телевизора;

если с контрольным телевизором блок питания не работает, то необходимо приступить к анализу его неисправности.

Цепи блока A9, подлежащие проверке: предохранители F1, F2, переключатель S1, диоды мостового выпрямителя VD2—VD5, транзистор VT6, устройство запуска R24, VD6, C14, выходные диоды VD11—VD15 и конденсаторы выходных фильтров C20—C24.

Для обнаружения неисправности нужно:

«прозвонить» тестером цепь прохождения тока от разъема XF1 до конденсатора C13, резистор R24, диоды VD6, VD11—VD15; транзистор VT6 (переход база-эмиттер), конденсаторы C20—C24;

заменить неисправные элементы;

если элементы исправные, то для проверки работы задающей части блока необходимо от отдельного источника постоянного напряжения подать на блок питания через разъем XP2 напряжение 12 В. При этом блок необходимо отключить от сети, проверить наличие импульсов с периодом повторения 45...55 мкс на выводе 4 микросхемы D1, на коллекторах транзисторов VT4 и VT5;

при отсутствии импульсов на выходе микросхемы D1 необходимо проверить исправность элементов, подключенных к микросхеме; в случае их исправности и при наличии питающего напряжения на выводе 5 микросхемы необходимо заменить микросхему D1;

при отсутствии импульсов на коллекторах транзисторов VT4, VT5 необходимо проверить исправность этих транзисторов и при необходимости — исправность транзисторов устройства защиты VT1—VT3;

при наличии импульсов на коллекторе транзистора VT5 необходимо проверить работу устройства сравнения путем изменения напряжения внешнего источника от 10 до 14 В и при этом проконтролировать на коллекторе VT5 изменение длительности импульса, которая должна изменяться от 3 до 30...40 мкс; если длительность импульсов и напряжение на выводе 2 микросхемы D1 не меняется, нужно заменить микросхему D2.

Телевизор не включается, в момент включения сгорают предохранители блока питания. Для нахождения неисправности следует:

прозвонить тестером диоды мостового выпрямителя VD2—VD5, транзистор VT6, выходные диоды VD11—VD15 и конденсаторы фильтров C20—C24; неисправные элементы заменить; блок питания подключить к заведомо исправному телевизору.

Если после замены транзистор VT6 снова выйдет из строя, то необходимо проверить элементы R8, C8, R2, R4, C2, VD1, так как в этом случае причиной выхода транзистора VT6 из строя является запуск блока питания «широким» импульсом.

При исправности перечисленных элементов необходимо проверить работу микросхемы D2 и при необходимости заменить ее.

Телевизор включается, светодиоды светятся слабо, напряжения питания занижены. Причина неисправности — на выходах блока питания все напряжения в 2 раза ниже номинальных. Для нахождения неисправности: нужно заменить транзистор VT5, если после замены транзистора неисправность остается, заменить конденсатор C2 и при необходимости транзистор VT6.

Отсутствует свечение экрана. Неисправность находится в A8, кроссплате A1, A7, панели кинескопа A11. Для этого нужно:

измерить рабочие напряжения на электродах кинескопа с помощью тестера без подачи сигнала. Если отсутствует ускоряющее напряжение на выводе 8 кинескопа, необходимо проверить исправность резисторов R28, R30 (A1) и цепь, соединяющую резисторы с кинескопом;

проверить наличие выходного напряжения 16 кВ на аноде кинескопа (см. блок A1). Если оно отсутствует, необходимо проверить наличие импульсов обратного хода строчной развертки на входе «~» умножителя E1. Если импульсы на вход умножителя поступают, то он неисправен и подлежит замене; если импульсы не поступают, нужно проверить наличие импульсов обратного хода строчной развертки на выходе 4 T2. Если импульсы есть, то T2 неисправен и подлежит замене. Если импульсов на выводе 4 T2 нет, проверяют наличие положительных импульсов размахом 1,5±0,15 В и длительностью 40±4 мкс на базе VT4. При наличии этих импульсов неисправность в оконечном каскаде строчной развертки. Если импульсов на базе транзистора VT4 нет, следует проверить наличие импульсов положительной полярности амплитудой 1±0,1 В и длительностью 30±0,3 мкс на базе VT3. При наличии этих импульсов неисправен предоконечный каскад строчной развертки на транзисторах VT3, VT5. Если импульсы отсутствуют на базе транзистора VT3, то нужно проверить исправность резистора R12 (A8) и микросхемы D1 (A8) в блоке кадровой развертки.

Нет развертки по строкам (см. блок A1). Неисправность может быть вызвана только нарушением цепи отклоняющей системы: коллектор транзистора VT4, конденсатор C17, контакт 18 кроссплаты, контакты 4 разъема ОС, контакты 5 разъема ОС, контакт 19 кроссплаты, РЛС L2, обмотка 2—3 трансформатора T3, корпус. Указанные элементы необходимо прозвонить тестером (кроме C17), неисправный элемент заменить или пропаять выводы. Если на экране растр по горизонтали имеет неполную ширину (2/3 экрана) и в середине экрана имеется белая вертикальная полоса, значит, не работает расширитель управляющего импульса строчной развертки VT3, VT5.

С помощью осциллографа необходимо проконтролировать длительность импульсов на базе транзистора VT3 и в его коллекторе. Если осциллограммы не соответствуют приведенным

на схеме, то необходимо прозвонить транзисторы VT3, VT5 и неисправный — заменить.

Нет развертки по кадрам (см. блок А8). Неисправность может быть или в БКР-10 или в ОС (обрыв или плохой контакт в цепи кадровых отклоняющихся катушек). Если цепь отклоняющих катушек прозванивается (с контакта 2 разъема XS2 на контакт 9 разъема XS1), то неисправность находится в БКР.

Для обнаружения неисправности блок БКР-10 необходимо переставить на обратную сторону кроссплаты, установить регуляторы яркости и контрастности на минимум (для исключения прожога кинескопа) и включить телевизор. Осциллографом проследить наличие пилообразного напряжения кадровой развертки на выходе ЗГ кадров в контрольной точке X1.

Если напряжения на X1 нет, то нужно искать неисправный элемент в ЗГ кадров VT2—VT4, C15, C17, сравнивая режимы на выводах элементов с приведенными на принципиальной схеме. Если пилообразное напряжение на X1 соответствует по форме приведенному на принципиальной схеме, следует проверить режимы УПТ на микросхеме D2 (А9), режимы транзисторов VT5—VT8 (А8) и цепь обратной связи R43, R37, R34 (А8).

Нет изображения и звука. При наличии шумов на экране и в динамической головке и невозможности настройки на канал неисправность может быть в блоке селекторов каналов А2, блоке выбора телевизионных программ БВП-10 или в цепях, соединяющих эти блоки.

Для определения неисправности необходимо измерить рабочие режимы блоков СК-М-30 и СК-Д-30 (А2.1, А2.2) и диапазон перестройки напряжения настройки на соответствие приведенным на принципиальной схеме. Если указанные напряжения находятся в нужных пределах, то неисправность следует искать в селекторах каналов, в кабеле, соединяющем выход селекторов со входом БРК-10 через разъемы XP1 (А2), XS1 (А5), а также во входных цепях C2, VT1, Z1 (А5).

Прохождение сигнала в БРК-10 проверяют, подав на вход «ПЧ» БРК-10 через разъем XS1 (А5) сигнал с выхода «ВЧ» транзитеста. Переключатель каналов транзитеста нужно установить в положение «ПЧ». Если со входа блока сигнал на выход (вывод 12 микросхемы D2 (А5)) не проходит, то сигнал ПЧ можно подать на вход фильтра ПАВ Z1 (А5), вывод 2 или на вход микросхемы D2 (вывод 1). Если сигнал через указанные элементы не проходит, необходимо измерить их режимы по постоянному току и сравнить с указанными на схеме.

Если напряжения на выводах селекторов отличаются от указанных на схеме, неисправность следует искать в цепях, питающих селекторы каналов, и в блок БВП-10 (блок А5). При наличии шумов в громкоговорителе и отсутствии шумов на экране неисправность может быть в цепях питания БРК-10 (например, обрыв дросселя L5), в коммутирующих цепях БРК-10 (R12, C13). Поиск следует начинать с проверки режимов микросхемы D2 и транзистора VT2 по постоянному току. При наличии номинальных напряжений на выводах микросхемы на ее выводе 12 должен быть видеосигнал, который можно проконтролировать по осциллографу. Если видеосигнал на выходе микросхемы отсутствует, микросхему нужно заменить.

Нет изображения, звук есть. Неисправность следует искать в цепях прохождения видеосигнала: вывод 12 микросхемы D2 (А5), цепь R19 L3 (А5), контакты 9 разъемов XS3 (А5), XP6 (А1), делитель R5, R6 (А1), транзистор VT1 (А1), контакты 1 разъемов XP11 (А1), XS1 (А7).

Прохождение видеосигнала прослеживается осциллографом. Если видеосигнал не проходит через VT1 (А1), необходимо измерить его режимы по постоянному току. Если режимы отличаются от указанных на схеме, транзистор следует выпаять, проверить и в случае неисправности заменить.

Если на экране нет шумов, а экран светится очень слабо, неисправность может быть в устройстве ограничения тока лучей VT2 (А1).

Нет звука, есть изображение. С помощью осциллографа необходимо убедиться в наличии видеосигнала на выводе 1 и звукового сигнала на выводе 6 модуля E1 (А5).

Если звукового сигнала на выводе модуля E1 нет, то необходимо измерить режимы модуля по постоянному току. Если режимы отличаются от приведенных на схеме, то неисправный элемент необходимо заменить. Если режимы соответствуют приведенным на схеме, то модуль E1 также нужно заменить.

Если звуковой сигнал на выводе 6 модуля E1 присутствует и регулируется регулятором громкости, необходимо проследить прохождение и усиление звукового сигнала в УЗЧ D1.

Если на вход (вывод 4) микросхемы D1 сигнал поступает, напряжения питания на выводах 6, 7 микросхемы в норме, а режимы на выводах 4, 2, 8 микросхемы отличаются от указанных на схеме, то необходимо последовательно выпаять конденсаторы C21, C4, C24, C20, C7, чтобы определить, не влияют ли их токи утечки на режим микросхемы D1. Если конденсаторы исправны, то микросхему D1 нужно заменить.

Если звуковой сигнал выхода УЗЧ на динамическую головку проходит, необходимо проверить тестером его цепь: контакты 2 разъемов XP2 (А5), XS2, контакты 2, 3 гнезда XS4 «ТЛФ», динамическую головку, контакты 1 разъемов XS2, XP2, корпус. При подключении омметра к динамической головке в нем должен быть слышен характерный щелчок, а стрелка омметра должна показать около 8 Ом.

Нет синхронизации по строкам и кадрам. Неисправность может быть в амплитудном селекторе синхроимпульсов блока БКР, расположенном в микросхеме D1 (А8), или в цепях видеосигнала, поступающего на вход селектора.

Для нахождения неисправности нужно проверить наличие в видеосигнале синхроимпульсов размахом 3 В положительной полярности на контактах 5 разъемов XP9 (А1) и XS1 (А8). Если видеосигнал отсутствует, неисправность находится в каскаде VT1 (А1). Если видеосиг-

нал присутствует, то необходимо проверить осциллографом прохождение сигнала через цепи C6, R6, C5, R4, C2 (A8).

Затем проверить наличие питающих напряжений на выводах микросхемы D1 (A8). Если входные сигналы, подаваемые на выводы 9 и 10 микросхемы D1, а также питающие напряжения находятся в соответствии с указанными на схеме, микросхема D1 неисправна и ее следует заменить.

Нет синхронизации по строкам. Нужно проверить цепь потенциометра R19 (A8) и правильность его настройки, а также наличие импульсов обратного хода строчной развертки на выводе 6 микросхемы D1 (A8). Если импульсы есть, то неисправна микросхема D1; если импульса нет, то необходимо проследить наличие импульса на выводе 5 трансформатора ТВС T2 (A1) и его прохождение через контакты 6 разъемов XP9 (A1), XS1 (A8), резистор R7 (A8).

Нет синхронизации по кадрам. Для отыскания неисправности нужно проверить наличие на выводе 8 микросхемы D1 (A8) кадровых синхроимпульсов. Если синхроимпульсов нет, а режимы микросхемы D1 номинальны, микросхема неисправна и подлежит замене. Если синхроимпульсы на выводе 8 микросхемы D1 есть и они проходят на базу VT4, неисправен транзистор VT4.

Экран светится одним каким-либо цветом, видны линии обратного хода разверток. Неисправность следует искать в выходных каскадах видеоусилителей блока БЦ и панели кинескопа.

Для нахождения неисправности нужно отсоединить катод «неисправного» цвета от блока БЦ с помощью разъемов XS1—XS3 (A11). Вольтметром с высоким входным сопротивлением измерить режим на соответствующем выходе блока (контакте 1 соответствующего разъема). Если напряжение на контакте 1 разъема близко к нулю и не регулируется потенциометром режима видеоусилителя R47, R55, R51 (A7), необходимо проверить исправность транзисторов VT3—VT5, VT7—VT9 (A7) соответствующего канала, выпаяв их из блока и прозвонив тестером. Неисправный транзистор нужно заменить.

Если транзисторы исправны, а режимы на выходе блока отличаются от указанных на схеме, следует заменить микросхему D3 (A7). Если на выходах блока напряжение соответствует указанному на схеме, а при подключении катодов неисправность остается, следует найти обрыв в цепи катодов кинескопа или замыкание одного из катодов на плате кинескопа на соседний проводник цепи накала, модулятора или земли. Неисправным также может оказаться один из разрядников F3—F5 (A11).

Отсутствует цвет на цветном изображении. Неисправность следует искать в канале цвета и устройстве опознавания БЦ-10, нужно начинать с проверки работы цепи регулятора насыщенности: R2, контакты 2 разъемов XS3, XP3 (A1), контакты 9 разъемов XP10 (A1), XS1 (A7), R9 (A7). Кроме того, следует проверить наличие кадрового импульса на контактах 6 разъемов XP10 (A1) и XS1 (A7), а также прохождение его на вывод 7 микросхемы D1 (A7). Далее регулятор насыщенности установить в положение максимума. Осциллографом проверить прохождение сигнала со входа блока [контакты 1 разъемов XP10 (A1), XS1 (A7)] через элементы C2, R6, (A7) на выход 3 микросхемы D1. Если все сигналы и питающие напряжения поступают на микросхему D1, а на выходах (выводы 1 и 15) микросхемы сигналов нет, значит, микросхему D1 нужно заменить.

Если на входы (выводы 1, 3) микросхемы D4 (A7) сигналы поступают, а питающие напряжения на выводах находятся в пределах, указанных на схеме, то на выводах (выводы 10, 12) микросхемы должны наблюдаться цветоразностные сигналы E_{R-Y}, E_{B-Y}. Если цветоразностные сигналы отсутствуют, микросхема D4 неисправна и подлежит замене.

Если сигнал на выходе (вывод 15) микросхемы D1 присутствует, а на вход (вывод 3) микросхемы D4 (A7) не поступает, значит, не работает линия задержки DT2. Если неисправную линию задержки выпаять и встряхнуть, то внутри корпуса будет слышен характерный звук обломков стекла. Неисправную линию задержки нужно заменить. Если цветоразностные сигналы присутствуют на выходах микросхемы D4, а насыщенность цвета на изображении мала, необходимо проверить исправность каскадов VT6, VT2.

Нет переключения диапазонов. Неисправность необходимо искать в БВП-10. Вольтметр подключить к контакту 9 разъема XP1 (A1). Включить телевизор. Переключая на выбранной линейке БВП-10 переключатель диапазонов из положения III в положение II и I, нужно убедиться в правильности коммутации согласно табл. 7.1. Аналогично проверяют переключение напряжения на контактах 3 и 6. Если напряжение на одном из этих контактов не коммутируется, необходимо проверить — только на данной линейке нет коммутации или на всех линейках БВП-10. Если коммутации нет только на одной линейке, неисправность может быть в переключателе диапазонов S7 данной линейки или неисправен один из светодиодов HL1—HL6.

Для поиска неисправности необходимо измерить напряжение на выводах 16—21 микросхемы D1 (A3). Потенциал корпуса должен быть только на одном из контактов при включении соответствующей линейки БВП. Если потенциал земли имеется на нескольких из контактов (16—21) микросхемы, значит, она неисправна и ее нужно заменить. Если потенциал земли на соответствующем контакте микросхемы есть, а светодиод не загорается, значит, нарушена цепь светодиод-переключатель диапазонов или неисправен светодиод.

Если коммутация отсутствует на всех линейках, значит, неисправны соответствующие ключи на транзисторах VT2—VT4 (A3). Подозреваемый транзистор необходимо выпаять, прозвонить и в случае неисправности заменить.

Если напряжение настройки на контакте 10 разъема XP1 (A1) не меняется перестройкой потенциометра включенной линейки (на осталь-

ных — меняется) и находится на минимуме (около 1 В), то неисправность в микросхеме D1 (А3) или в цепях потенциометра данной линейки. Для определения неисправности необходимо замерить напряжение на выводах 2—4, 8—10 микросхемы D1. На одном из выводов должно быть напряжение 27 В. Если напряжения 27 В нет ни на одном из этих выводов или оно есть сразу на нескольких выводах, то микросхема неисправна.

Если напряжение есть только на одном из выводов 2—4, 8—10, соответствующем включенной линейке БВП, необходимо проверить прохождение напряжения на потенциометр настройки и с движка через диод VD1—VD6 на усилитель D3. Если напряжение настройки на вывод 5 микросхемы D3 поступает и регулируется с помощью потенциометра настройки, а на выходе блока напряжения настройки нет, необходимо выпаять и проверить транзистор VT5 (А3).

Таблица 7.3. **Параметры катушек контуров телевизора «Электроника Ц-431»**

Блок	Катушка	Вывод	Число витков	Провод		Намотка	
				Марка	Диаметр, мм	Диаметр, мм	Тип
А5 (БРК-10)	L1		26	ПЭВ	0,1	На резисторе R7	Рядовая
	L2	3—4	11	ПЭВ	0,38	6	»
	L3	1—2	37	ПЭВ	0,15	6	»
	L4	1—2	6	ПЭВ	0,38	6	»
	L6	1—2	3	ПЭВ	0,1	6	»
А7 (БЦ-10)	L3	3—4	27	ПЭВ-2	0,1	6	»
	L4	1—2	20	ПЭВ-2	0,1	6	»
	L9	3—4	27	ПЭВ-2	0,1	6	»
	L10	3—4	27	ПЭВ-2	0,1	6	»

Таблица 7.4 **Параметры трансформаторов и дросселей телевизора «Электроника Ц-431»**

Элемент	Обмотка	Вывод	Сопротивление между выводами	Число витков	Провод	
					Марка	Диаметр, мм
Блок А1—L1 (ДЦ-2)		1—2	1,7	400	ПЭВ-2	0,56
L2 (РЛС 90-ПЦ10)		1—2	0	60	ПЭВ-2	0,5
А1—Т1, А9—Т1	Первичная	1—2	6,0±0,9	280	ПЭВ-2	0,15
(ТМС-19)	Вторичная	3—4	0,3±0,045	70	ПЭВ-2	0,49
А1—Т2 (ТВС-90 ПЦ8)	Первичная	3—4	0,35±10%	54,5	ПЭВ-2	0,41
Трансформатор строчный выходной	Дополнительная	4—9	0	10	ПЭВ-2	0,41
	Высоковольтная	8—11	300±10%	1300	ПЭВ-2	0,08
	Гасящих импульсов	5—6	0,9±10%	12	ПЭВ-2	0,15
А1—Т3 (ТКР-2)	Строчная	2—3	0	3+3	НВ-0,75-У-500	0,75 мм² (сечение)
Трансформатор коррекции растра	Кадровая	1—4	22,5±1,5	850	ПЭВ-2	0,28
А4—Т1		1—5	0	2×2,5	НВ-0,2-1-500	0,2 мм² (сечение)
Антенный трансформатор		2—5	0	2×2,5	НВ-0,2-1-500	0,2 мм² (сечение)
		4—6	0	2×2,5	НВ-0,2-1-500	0,2 мм² (сечение)
		1—2	0	2×2,5	НВ-0,2-1-500	0,2 мм² (сечение)
		1—2	0	2×2,5	НВ-0,2-1-500	0,2 мм² (сечение)
А9—L1		1—2	1,3±0,19	140	ПЭВТВ-2	0,3
Дроссель (ДрП-3) помехоподавляющий		3—4	1,3±0,19	140	ПЭВТ-2	0,3
А9—L2—L6 (ДРВ-1)		1—2	0,6	2×83	ПЭВ-2	0,45
А9—Т2 (ТПВ-4)		1—3	1,7±10%	140	ПЭВ	0,355
		4—5	0	14	ПЭВ	0,355
Трансформатор преобразователя выходной		13—14	0	14	ПЭВ	0,56
		14—15	0	14	ПЭВ	0,45
		9—10	3,3±0,25	84	ПЭВ	0,2
		10—11	0	36	ПЭВ	0,56
		12—11	0	14	ПЭВ	0,355

Таблица 7.6. Режимы микросхем по постоянному току телевизора «Электроника Ц-431»

Микросхема	Тип	Напряжение на выводе								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
А3—D1	К416КН1	0	26,5	0	0	—	—	—	0	0
D2	К561КТ9	2	2	0	0	12,6	0	0	12,6	0
D3	К553УД2	—	—	1,5	3,7	3,7	0	—	—	—
А5—D1	К174УН4А	—	4,1	0	4,3	5,9	8,3	9,0	4,3	0
D2	К174УР5	4,9	5	0,8	0...7,5	6,0	3,2	3,5	8,4	8,4
А7—D1	К174ХА9	9,1	0	2,5	0	2,5	1,1	0,3	6,7	6,4
D2	К174УК1	4,5	0,5	0,2	0	3,4*...5,1	0**...6,4	6,6	1,6	1,6
D3	К174АФ5	2,4	9,5	5	9,5	5	9,5	5	1,1	11,9
D4	К174ХА8	3,6	0	3,6	0,1	4,3	—	—	4,3	6,6
А8—D1	К174ХА11	12	12	1...3	0	—	0	1,2	0	0,3
D2	К553УД2	—	—	—	0,1	0,1	12,6	—	—	—
А9—D1	К174ГФ1	0,7	—	0	—	12,6	0,2	11,6	0	0
D2	К553УД2	—	—	—	5	5	0	—	—	—

Примечание: Указанные параметры зависят: 1) от напряжения настройки; 2) от напряжения АРУ на контакте по вертикали R34 (А8)

Таблица 7.5. Режимы транзисторов по постоянному току телевизора «Электроника Ц-431»

Транзистор	Тип	Напряжение на выводах транзистора, В			Примечание*
		К	Э	Б	
А1 VT1	КТ315Б	8,4	1,4	2	
VT2	КТ315Б	12	12	12,5	
VT3	КТ815Б	8	0	0,4	
VT4	КТ812Б	34	0	—0,2	
VT5	КТ361Г	5	12,6	12,5	
А2.1—VT1	КТ3128А	0,8...2,9	7,0...3,7	6,3...3	1)
VT2	КТ3128А	0	2,8	2,1	
VT4	КТ368Б	2,0/6,8	3,6/2,8	4,3/3,3	2)
VT3	КТ3127А	0,8	8	7,3	
А2.2—VT1	ГТ346А	0	7,2	6,8	
VT2	ГТ346А	0,025	9,3	9,1	
А3 VT1	КТ315Б	12/6	0	0	
VT2	КТ361Г	12/0	12,6	11/12	3)
VT3	КТ361Г	0/12	12,6	12/11	3)
VT4	КТ3107И	0/12	12,6	12/11	3)
VT5	КТ503Д	0,5...27	0	0,7	4)
А5 VT1	КТ358АМ	7,5	0,4	1,1	
А7 VT1	КТ315А	2	0	0,7	
VT2	КТ315А	12	9,2	9,8	
VT3	КТ969А	74	6,8	7,4	
VT4	КТ969А	74	6,8	7,4	
VT5	КТ969А	74	6,8	7,4	
VT6	КТ315А	12	7,8	8,4	
VT7	КТ969А	120	73,5	74	
VT8	КТ969А	120	73,5	74	
VT9	КТ969А	120	73,5	74	
А8 VT2	КТ209В	4,5	7,5	9,5	
VT3	КТ315Б	3,8	0	0,6	
А8 VT4	КТ209В	0,4	7,5	7,5	
VT5	КТ814Б	0,6	12,6	12	
VT6	КТ815Б	0	—12	—11,5	
VT7	КТ817Б	12,6	0	0,6	
VT8	КТ816Б	—12,6	0	0	

* Параметры, указанные в таблице, зависят от: 1) напряжения АРУ на контакте 10 (А2.1); 2) выбранного диапазона I или II; 3) положения переключателя диапазонов S7 (А3), 4) напряжения настройки.

микросхемы, В										Примечание
10	11	12	13	14	15	16	21	22	23	
0	27	—	27	27	27	0,5	0,5	27	27	
—	—	—	12,6	12,6	—	—				
1...9	12,6	4,3								1)
3,5	12	4,2	0	8	4	4,9				2)
6	0	2,9	—	12	9,1	0				
6,5	4,3	7,9	12,0	5...5,8***	4,3***...5,2	0,65				3)
7,4	5,5	7,4	5,5	7,4	5,5	0				
8,4	7,6	9,8	10,4	12	10,5	0,2				
0,3	6	6	6	6	6	0				1)
+6...—6****	12,6	—								3)
0	0	0								
—	12	—								

10 (А2 1); 3) от положения регуляторов (* контрастности R3, **насыщенности R2, ***яркости R4, ****центровки

Если он неисправен — заменить. Если исправен, то нужно заменить микросхему D3.

При включении АПЧГ настройка на канал уходит. Неисправность может быть в БРК и БВП-10. Для нахождения неисправности необходимо подключить вольтметр к контакту 5 разъема XP1 (A1). Выдвинув БВП-10, выключить АПЧГ. Вольтметр должен показывать 6±0,6 В. Если напряжение отличается от указанного, необходимо проверить исправность цепей R21, R18, R19, R24, (A3) БВП, а также отсутствие замыкания провода, соединяющего контакт 5 разъема XP1 с соседними проводниками и корпусом.

Если на контакте 5 разъема XP1 напряжение составляет 6 В (при выключенном устройстве АПЧГ), необходимо на вход радиоканала XS1 (A5) с выхода «ВЧ» транзитеста подать сигнал ПЧ и измерить это напряжение при включении АПЧГ. При точной установке частоты транзитеста ручкой «ПЧ—Δf» на 38 МГц вольтметр должен показывать 6±0,6 В (столько же, сколько при выключенной системе АПЧГ). Если напряжение отличается от указанного и при перестройке частоты транзитеста ПЧ ручкой «ПЧ—Δf» не меняется, необходимо измерить напряжение на выводе 6 микросхемы D2 (A5). Если напряжение равно указанному на схеме, то микросхема D2 неисправна и ее нужно заменить.

Если напряжение не соответствует указанному на схеме, то неисправность находится в цепи блокировки АПЧГ: может происходить замыкание на землю в цепи контактов 10 разъемов XS3 (A5), XP6 (A1), контактов 7 разъемов XP1 (A1), XS1 (A3), а также может выйти из строя микросхема D2 (A3).

Намоточные данные и режимы транзисторов и микросхем по постоянному току телевизора «Электроника Ц-431» приведены в табл. 7.3—7.6.

8. ТЕЛЕВИЗОР «ЮНОСТЬ Ц-404»

8.1. Общая характеристика

«Юность Ц-404» (ПИЦТ-32-10) — полупроводниково-интегральный цветной телевизионный приемник переносного типа на кинескопе 32ЛК1Ц с диагональю экрана 32 см и углом отклонения 90°. Телевизор принимает черно-белые и цветные телевизионные передачи в диапазоне MB. В телевизоре предусмотрена возможность установки селектора каналов СК-Д-22 для приема телевизионных передач в диапазоне ДМВ. В телевизоре применен селектор каналов с электронной настройкой СК-М-23 и псевдосенсорное устройство управления селекторами УУСК-2, обеспечивающее переключение и выбор шести каналов и точную настройку на принимаемую программу. Устойчивость приема принимаемой программы обеспечивается устройствами АРУ и АПЧГ селектора каналов. Влияние помех на синхронизацию сведено к минимуму благодаря применению системы фазовой автоподстройки частоты и фазы строчной развертки.

В телевизоре предусмотрено также: автоматическое размагничивание маски и бандажа кинескопа, устраняющее влияние остаточной намагниченности кинескопа от внешних магнитных полей и магнитного поля Земли; автоматическое выключение декодера цветности при приеме черно-белых передач, устраняющее цветные помехи на изображении; автоматическое отключение режекторных фильтров сигналов цветности в канале яркости, повышающих четкость изображения при приеме черно-белых передач.

В телевизоре возможны:

прием телевизионных передач на встроенные

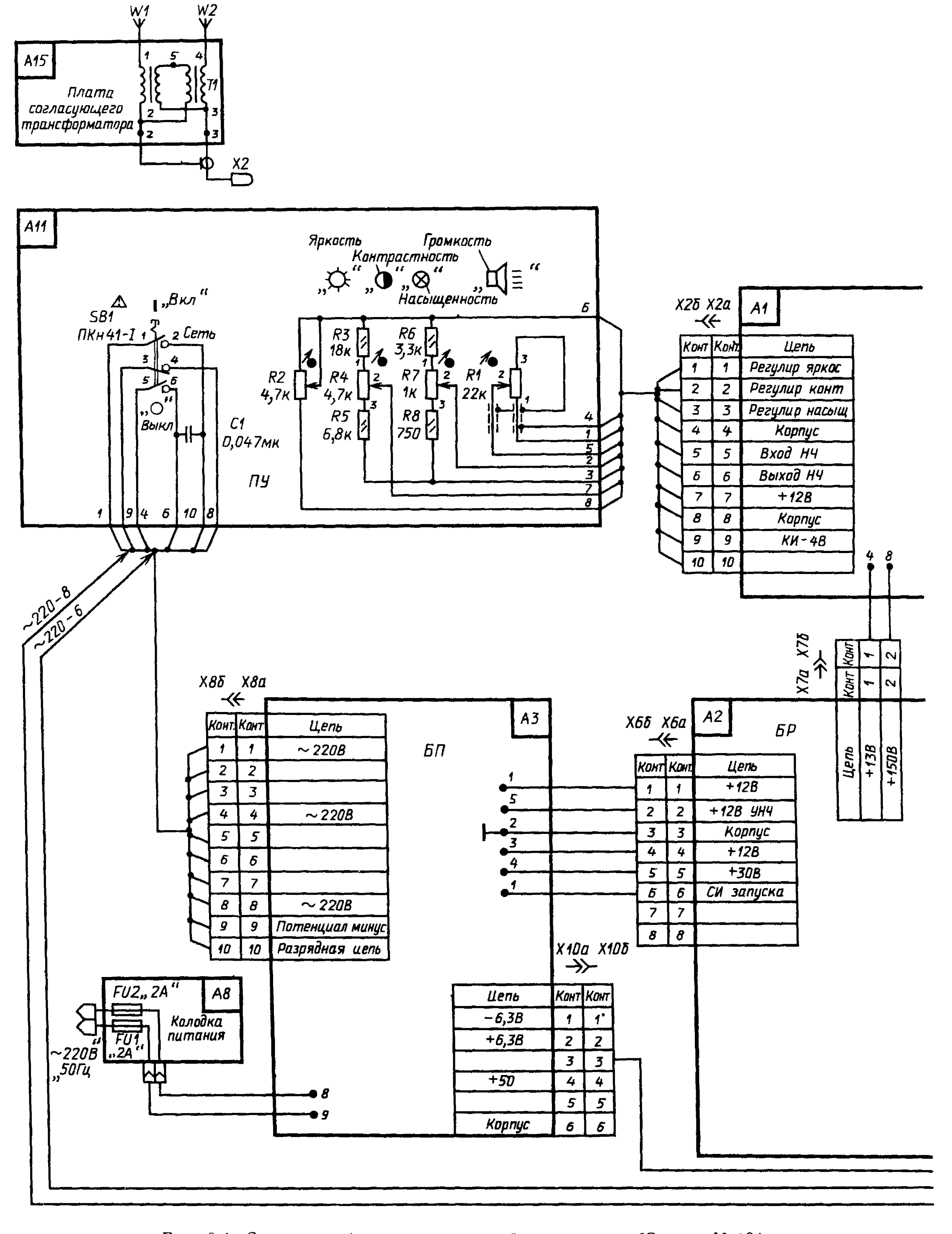
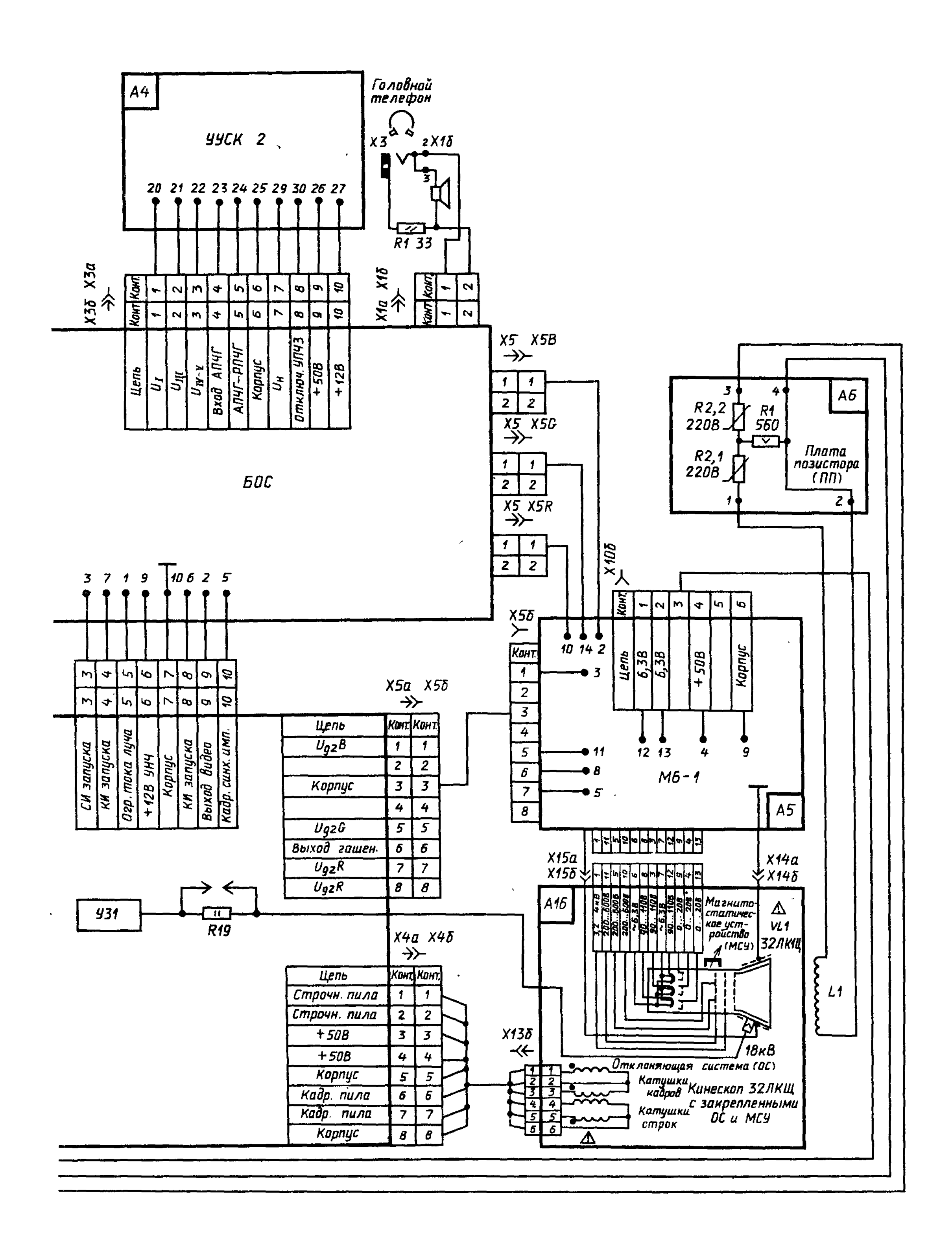


Рис 8 1 Схема межблочных соединений телевизора «Юность Ц 404»



А4
УУСК 2
Головной телефон
X3
X1б
R1 33
X3б X3а
X1а X1б
Цепь
Конт.
БОС
X5 X5В
X5 X5G
X5 X5R
X10б
X5б
М6-1
А5
X5а X5б
А6
Плата позистора (ПП)
R2,2 220В
R2,1 220В
R1 560
У31
R19
X4а X4б
X15а X15б
X14а X14б
А16
Магнито-статическое устройство (МСУ)
VL1 32ЛК1Ц
L1
18кВ
X13б
Отклоняющая система (ОС)
Катушки кадров
Катушки строк
Кинескоп 32ЛК1Ц с закрепленными ОС и МСУ
СИ запуска
КИ запуска
Огр. тока луча
+12В УНЧ
Корпус
КИ запуска
Выход видео
Кадр. синх. имп.
Вход АПЧГ
АПЧГ-РПЧГ
Отключ. УПЧЗ
+50В
+12В
6,3В
Строчн. пила
Кадр. пила
Выход гашен.

телескопические антенны МВ или на наружные антенны МВ и ДМВ;

подключение магнитофона для записи звукового сопровождения;

подключение головного телефона для прослушивания звукового сопровождения (при этом динамическая головка телевизора отключается).

Телевизор питается от сети переменного тока частотой 50 Гц и напряжением 220 В $^{+5}_{-10}$%. Основные технические характеристики и параметры телевизора приведены в сводной табл. 1.1.

8.2. Конструкция

Телевизор «Юность Ц-404» выполнен по блочно-модульному принципу с применением модулей в блоках обработки сигнала, разверток и питания. Несущими частями конструкции телевизора являются корпус и шасси, на которых крепятся основные узлы и блоки. На корпусе крепятся кинескоп, динамическая головка, ручка для переноса телевизора, устройство управления селекторами каналов и шасси. На шасси размещены блок обработки сигнала (БОС), блок разверток (БР) и блок питания (БП).

Блоки БОС и БР имеют общую металлическую раму, на которой их печатные платы объединены в общую плату с отверстием для прохождения цоколя кинескопа. Общая плата может поворачиваться вокруг горизонтальной оси вращения и крепиться к шасси в вертикальном положении. Для удобства настройки и ремонта плата может фиксироваться в горизонтальном положении под углом 60°. Блок питания выполнен в виде отдельного блока, на металлической раме которого закреплены плата преобразователя с модулем управления МУ-1 и плата выпрямителей. Со стороны радиоэлементов и со стороны монтажа блок питания закрыт металлическими экранами, предохраняющими от касания к цепям сети переменного тока и напряжений питания.

Корпус телевизора состоит из двух частей, выполненных из ударопрочного полистирола — передней части корпуса и задней стенки. На задней стенке закреплены телескопические антенны с согласующим трансформатором. Все блоки телевизора соединены между собой с помощью жгутов, заканчивающихся соединителями типа СНО. Сетевое напряжение подключается через розетку типа РБ-2Д с расположенными в ней сетевыми предохранителями.

8.3 Схема межблочных соединений

Схема межблочных соединений телевизора (рис. 8.1) позволяет представить взаимосвязь отдельных узлов и блоков. В состав телевизора входят: блок обработки сигналов А1 с селекторами каналов и антенными гнездами; устройство управления селекторами каналов А4; блок разверток А2; блок питания А3; панель управления А11; плата панели кинескопа М6-1; кинескоп с отклоняющей системой; телескопические антенны с платой согласующего трансформатора А11; плата позистора А6 с петлей размагничивания.

Телевизионный сигнал поступает на антенные входы телевизора (гнезда Х1, Х2), а затем через разделительные конденсаторы на вход селекторов каналов, расположенных в блоке обработки сигналов (рис. 8.1). В загородных условиях передачи можно принимать на встроенные в телевизор телескопические антенны, которые вместе с платой А15 и трансформатором закреплены на задней стенке телевизора.

Блок обработки сигналов через соединитель Х3 связан с блоком управления электронными селекторами каналов УУСК-2. С БОС через соединитель Х1 снимается сигнал звукового сопровождения на динамическую головку 1ГД-44-180А и на гнездо для подключения головных телефонов. Резистор R1 служит для ограничения тока при прослушивании звукового сопровождения на головной телефон. С БОС снимаются сигналы основных цветов и через соединители X5B, X5G и X5R подаются на заклепки 2, 14 и 10 платы кинескопа, а затем через ограничительные резисторы и соединитель Х1 на кинескоп. Через соединитель Х2 БОС связан с панелью А11, на которой расположены основные органы управления телевизором: регулятор яркости R2, регулятор контрастности R4, регулятор насыщенности R7 и регулятор громкости R1, а также выключатель напряжения сети типа ПКН-41-1. Основные питающие напряжения на БОС подаются от БП через разъемный соединитель Х7, связывающий БОС с блоком разверток А2. На БОС подаются строчные и кадровые импульсы для работы модулей радиоканала и цветности, импульсы гашения, а снимается видеосигнал для работы селектора синхроимпульсов.

Блок разверток через соединитель Х4 связан с отклоняющей системой, закрепленной на горловине кинескопа, и высоковольтным кабелем с анодом кинескопа. Через соединитель Х5 и плату панели кинескопа с БР на кинескоп подаются напряжения для питания ускоряющих электродов и импульсы гашения, а через соединитель Х9 — напряжение для фокусирующего электрода кинескопа. Через соединитель Х6 БР связан с блоком питания БП, откуда поступают все питающие напряжения, необходимые для работы радиоканала и разверток, а на БП поступают строчные импульсы синхронизации ЗГ МУ-1 блока питания. Через соединитель Х8 БП связан с панелью управления, где расположен выключатель сетевого напряжения. Через соединитель Х10 с БП подается напряжение накала на плату панели кинескопа, а затем и на сам кинескоп. Переменное напряжение на плату позистора поступает с панели управления.

8.4. Блок обработки сигналов

Схема межмодульных соединений БОС приведена на рис. 8.2. Блок обработки сигналов включает в себя следующие функциональные элементы: высокочастотный блок, радиоканал и канал звукового сопровождения, каналы яркости и цветности, выходные видеоусилители. В ВЧ блоке селекторы каналов AS12 и AS16 подключаются с помощью специальной платы AS15, на которой установлены четыре разъема. На кронштейне AS13 установлены входные разделительные конденсаторы С1 — С3. В радиоканале и канале звукового сопровождения применены унифицированные модули УМ1-1, УМ1-2, УМ1-3, УМ1-4. В телевизорах, выпускаемых до 1983 г., использовался модуль блокировки АПЧГ типа М5-5, описание которого приведено далее. В каналах цветности и яркости применены унифицированные модули УМ2-3-1, УМ2-1-1, УМ2-2-1 и модуль задержанного сигнала М2-5-1. В качестве выходных видеоусилителей используются модули М2-4-1. Так как назначение и работа унифицированных модулей описаны в гл. 3, то в данном разделе будут описаны лишь модули М5-5, М2-4-1 и М2-5-1.

Высокочастотный телевизионный сигнал от антенных гнезд X1, X2 (рис. 8.2) через развязывающие конденсаторы С1—С3 подается на входы селекторов каналов СК-М-23 и СК-Д-22 (в случае его установки). Конденсаторы С1—С3 служат для защиты входов селекторов от высоковольтных грозовых разрядов и от проникновения напряжения сети переменного тока на антенну. Селекторы каналов установлены на плате БОС и соединяются с телевизором через соединители 1X17, 1X18, 1X16 платы подключения селекторов каналов AS15. Напряжения коммутации диапазонов и настройки подаются через соединитель X3, связывающий БОС с блоком УУСК-2. Высокочастотный сигнал от блока СК-М-23 на модуль УМ1-1 подается коаксиальным кабелем через разъем AS1-X2.

С контакта 1 разъема 1X4 модуля УПЧИ УМ1-1 телевизионный сигнал поступает на вход модуля УПЧЗ УМ1-2 (контакт 2 разъема 1X10) и через резистор R34 на контакт 9 разъема X7б для подачи на модуль синхронизации ЗГ строчной развертки, расположенного в плате блока разверток. С выхода модуля УМ1-2 (контакт 6 разъема 1X10) сигнал звуковой частоты поступает на гнездо X4 для подключения магнитофона и контакт 6 разъема X2а, а затем на регулятор громкости, расположенный на панели управления. Со средней точки регулятора громкости R1 сигнал ЗЧ через контакт 5 разъема X2а возвращается на БОС и подается на вход модуля УЗЧ УМ1-3 (контакт 2 разъема 1X9).

Резистор R19 и конденсатор С4 образуют фильтр в цепи питания 12 В модуля УМ1-2. Цепь R18, С5 — фильтр в цепи питания УМ1-3. С выхода УЗЧ (УМ1-3, контакт 5) сигнал звуковой частоты через разделительный конденсатор С6 подается на разъем X1 и затем на динамическую головку. Резистор R1 включен в цепи обратной связи для улучшения характеристики УЗЧ.

С контакта 2 модуля УМ1-1 сигнал ПЧ подается на контакт 2 разъема 1X6 модуля УМ1-4 (АПЧГ). Выходное напряжение $U_н$ АПЧГ снимается с контактов 6, 7 разъема 1X6 и подается через цепь R37, VD4, С2 на контакт 1 разъема 1X16 и контакт 4, а затем через ППС на селекторы каналов.

С контакта 3 разъема 1X4 модуля УМ1-1 телевизионный сигнал положительной полярности подается на модуль обработки сигналов цветности и опознавания (УМ2-1-1 — контакт 1 разъема 1X2) и на модуль яркостного канала и матрицы (УМ2-3-1, контакт 1 разъема 1X14). С блока разверток через разъем X7б на БОС поступают строчные и кадровые импульсы, которые необходимы для работы АРУ, запуска генераторов, создающих прямоугольные импульсы, используемые в устройстве опознавания цвета и в формирователе коммутирующих импульсов. Импульс обратного хода строчной развертки поступает через контакт 3 разъема X7 и подается через резистор R35 и делитель R27, R28 на контакт 12 модуля УМ2-1-1, а также через конденсатор С8, диод VD1 и делитель R3, R4 — на контакт 5 модуля УМ1-1 и через делитель R32, R33 — на контакт 14 модуля УМ2-3-1.

Диод VD2 предназначен для устранения отрицательных выбросов, которые могут возникнуть во время обратного хода строчной развертки. Они приводят к сбоям в работе мультивибратора и появлению черных вертикальных полос в левой части растра. Положительные прямоугольные импульсы строчной частоты с контакта 15 разъема 1X3 модуля УМ2-1-1 подаются на формирователь опорного уровня в модуле УМ2-3-1 (контакт 15 разъема 1X15), каскад гашения на транзисторе VT2 и устройство отключения канала цветности на время передачи строчного гасящего импульса в модуле УМ2-2-1 (контакт 9 разъема 1X13) и через цепь ограничения на VD3, R20 — на устройство фиксации уровня черного в модулях выходных видеоусилителей М2-4-1 (контакт 4 разъемов 1X5 1X8, 1X11).

Кадровые импульсы поступают через контакт 8 разъема X7б и подаются на контакт 13 разъема 1X3 УМ2-1-1. Кадровые отрицательные прямоугольные импульсы с контакта 8 разъема 1X3 модуля УМ2-1-1 подаются на контакт 11 модуля УМ2-2-1, где используются для включения канала цветности на время обратного хода кадровой развертки.

С устройства опознавания через контакт 17 разъема 1X3 снимаются напряжения, предназначенные для выключения и включения режекторных фильтров в модуле УМ2-3-1 (контакт 8 разъема 1X4). С контакта 16 разъема 1X3 на контакт 10 разъема 1X13 в модуль УМ2-2-1 поступает такое же напряжение для включения или выключения канала цветности при приеме цветного и черно-белого изображения.

В модуле УМ2-2-1 происходит коммутация сигналов цветности в каналы соответствующей цветности и их частотное детектирование. С

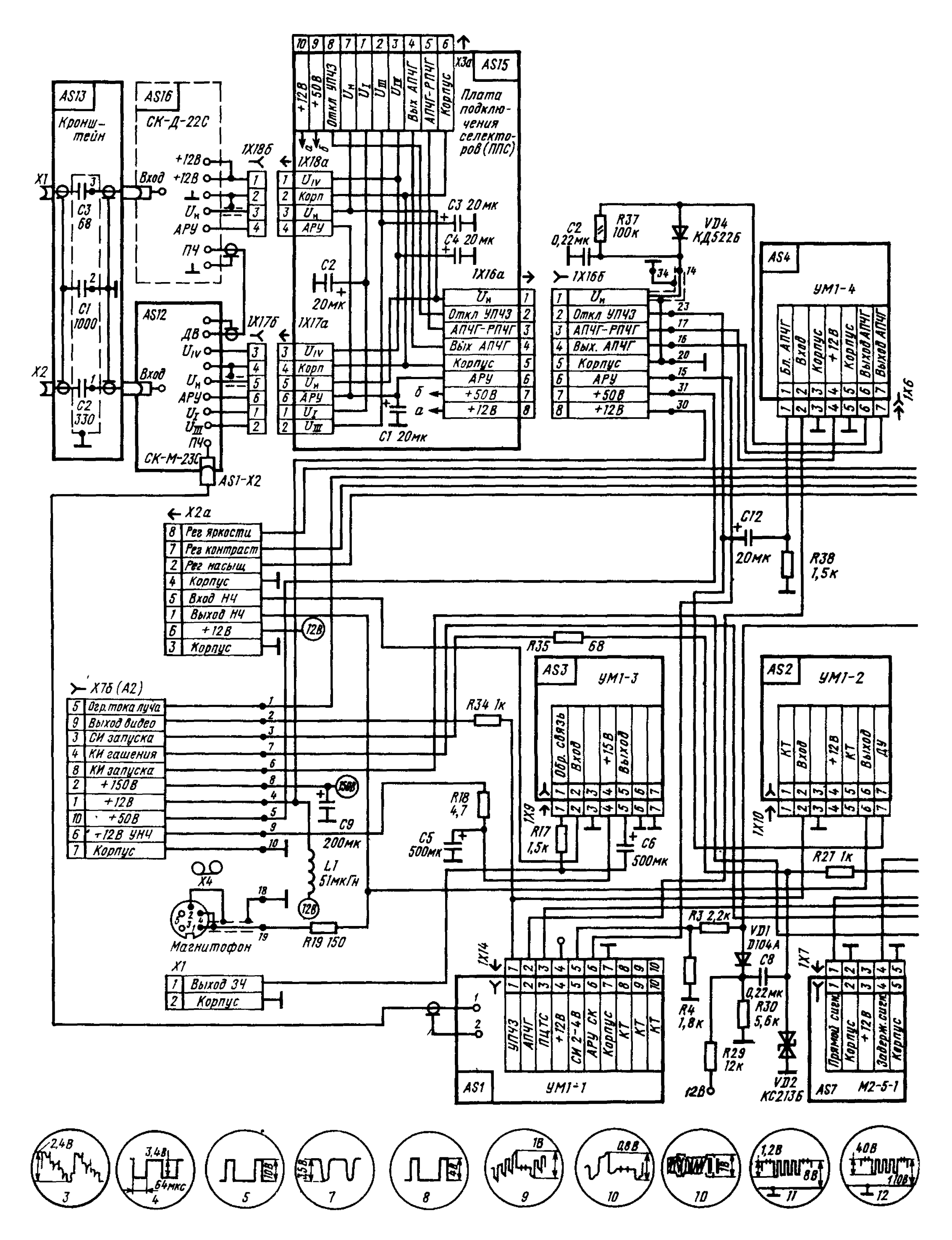
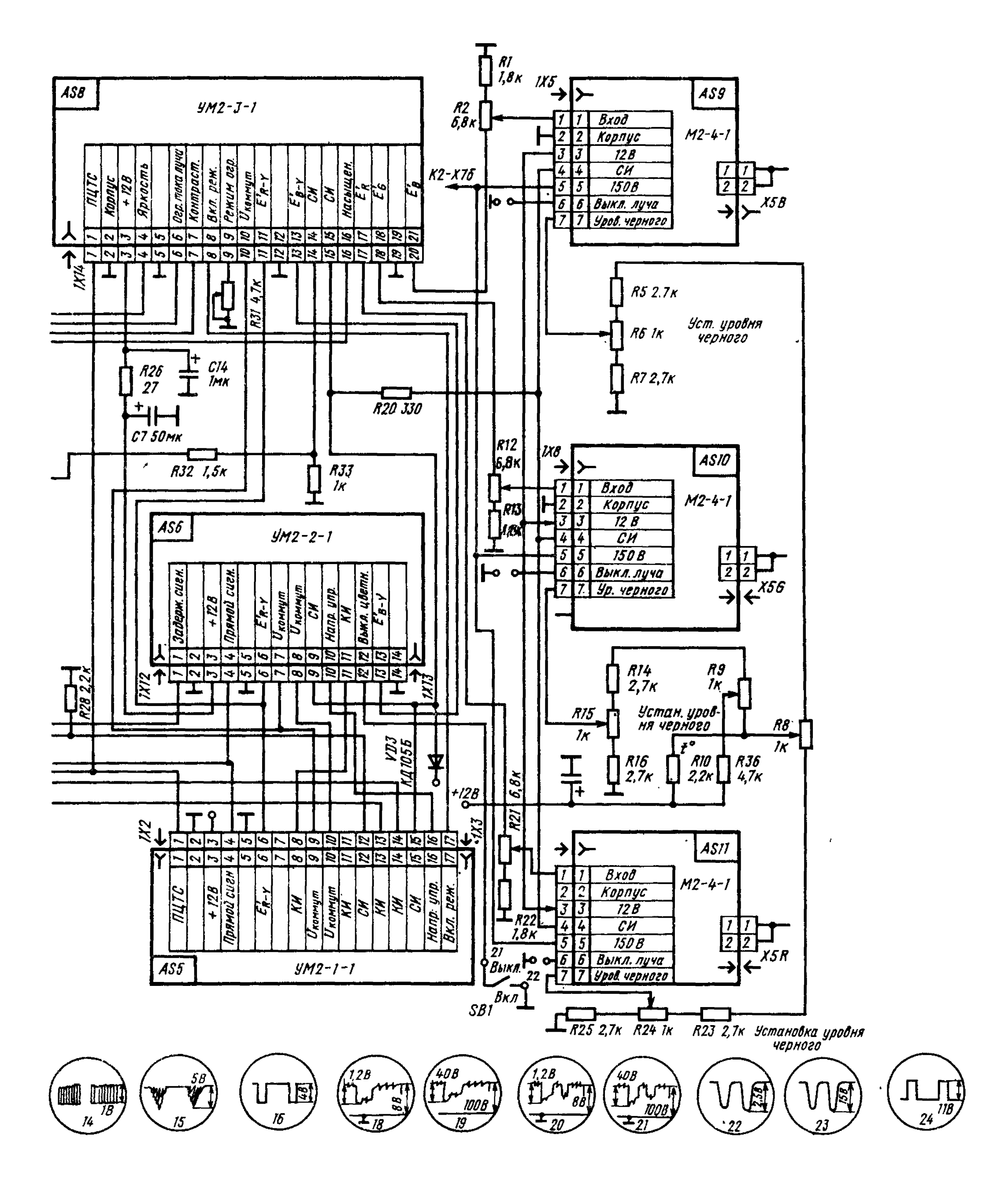


Рис. 8.2. Схема межмодульных соединений блока обработки сигналов телевизора «Юность Ц-404»



контактов 6 и 13 модуля цветоразностные сигналы E'_{R-Y} и E'_{B-Y} поступают на контакты 11 и 13 разъема 1X15 модуля УМ2-3-1. Контакт 12 разъема 1X13 связан с выключателем канала цветности SB1.

В модуле УМ2-3-1 происходит сложение цветоразностных сигналов E'_{R-Y} и E'_{B-Y} с целью образования цветоразностного сигнала E'_{G-Y}, а также сложение трех цветоразностных сигналов с сигналом яркости. С контактов 17, 18 и 20 разъема 1X15 модуля УМ2-3-1 сигналы основных цветов поступают на делители с переменными резисторами R2, R12, R21 и далее на входные контакты 1 модулей выходных видеоусилителей М2-4-1. С помощью резистора R2 устанавливается размах видеосигнала на выходе видеоусилителя при регулировке баланса белого.

Каскады электронной регулировки яркости, контрастности и насыщенности, расположенные в модуле УМ2-3-1 через контакты 4, 7 и 16 разъемов 1X14, 1X15, и соединитель X2 связаны с соответствующими переменными резисторами на панели управления. На контакт 6 модуля УМ2-3-1 подается постоянное напряжение через контакт 5 соединителя X7 с блока разверток, значение которого пропорционально току лучей кинескопа. Переменный резистор R31, подсоединенный к контакту 9 модуля УМ2-3-1, предназначен для регулировки устройства ограничения тока лучей.

С модулей выходных видеоусилителей М2-4-1 видеосигналы основных цветов E_R E_G и E_B, через соединители X5R, X5G и X5B поступают на плату панели кинескопа М6-1 (см. рис. 9.2) и затем через ограничительные резисторы на соответствующие катоды кинескопа. Уровень черного на катодах кинескопа устанавливается переменными резисторами R6, R15 и R24. Для устройства фиксации уровня черного на контакты 4 разъемов 1X5, 1X8 и 1X11 через резистор R20 подаются импульсы обратного хода строчной развертки.

Цепь VK3, S20 защищает микросхемы в модулях БОС от случайных замыканий контактов 4 и 5 в модулях М2-4-1. Регулировка цветового тона осуществляется с помощью резисторов S8, S9, изменяющих уровень фиксации черного в видеосигнале. Напряжение питания 12 В подается на БОС через контакт 7 соединителя X2 и контакт 1 соединителя X7. Напряжение питания 12 В на УЗЧ поступает отдельно через контакт 6 соединителя X7, а напряжение 150 В — через контакт 2 соединителя X7. Элементы C3, R11 и C7, R26, C10, C11, L1 являются фильтрами в цепи питания 12 В.

Монтажная схема кроссплаты БОС телевизора «Юность Ц-404» приведена на рис. 8.3.

Модуль блокировки АПЧГ М5-5 (рис. 8.4) состоит из формирователя импульсов, собранного на транзисторах VT2, VT3, и ключевого каскада, собранного на транзисторе VT1. Он предназначен для блокировки работы модуля АПЧГ УМ1-4 во время переключения каналов. На вход модуля (контакт 3 разъема X1) подаются кадровые импульсы с модуля кадровой развертки М3-2-IV блока разверток, которые через переходной конденсатор C3 поступают на базу транзистора

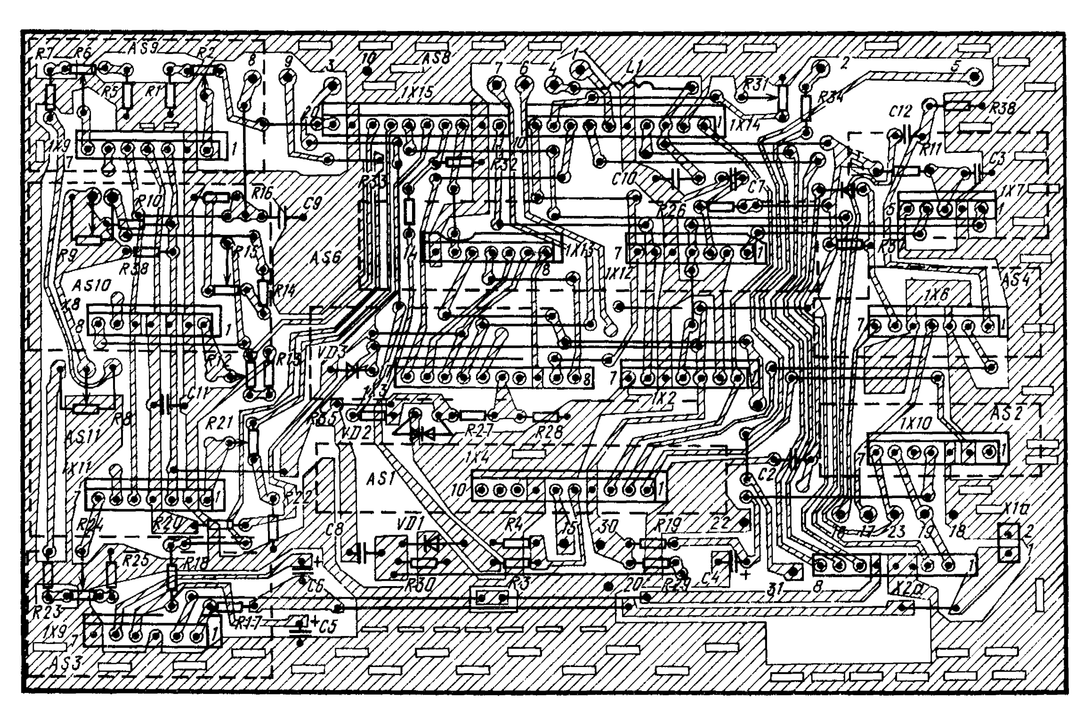


Рис. 8.3. Монтажная схема кроссплаты БОС телевизора «Юность Ц-404»

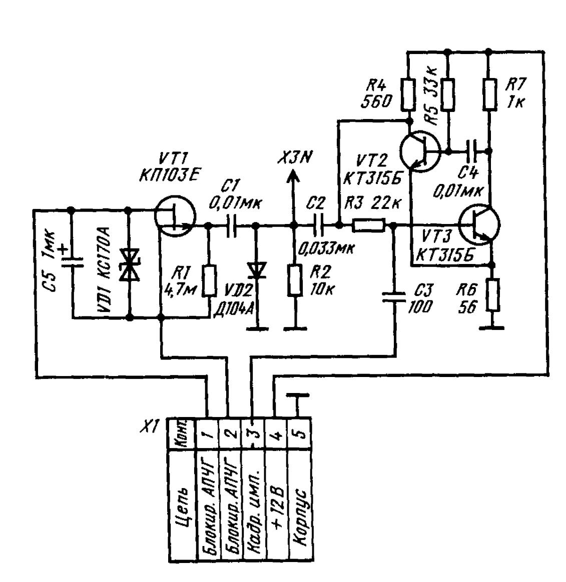


Рис. 8.4. Принципиальная схема модуля блокировки АПЧГ М5-5

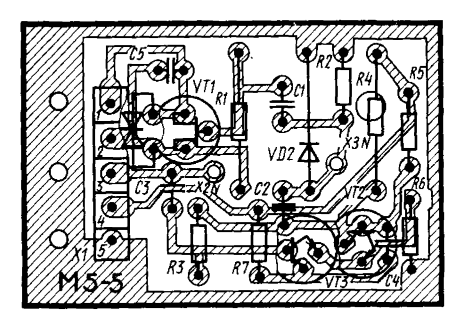


Рис. 8.5. Монтажная схема печатной платы модуля М5-5

VT3 формирователя импульсов, вырабатывающего одиночный импульс положительной полярности.

Импульс снимается с коллектора транзистора VT2 и подается на дифференцирующую цепь C2, R2, которая подключена к двухстороннему ключу, выполненному на элементах VT1, VD1, R1, C1. Во время прихода импульса ключ закрывается. При отсутствии импульса ключ находится в открытом состоянии и через контакты 1, 2 разъема X1 подключается к контактам 6, 7 разъема X1 модуля АПЧГ (УМ1-4). Таким образом, через открытый ключ (транзистор VT1, диод VD1) модуль АПЧГ блокируется, так как закорачивается выходная цепь дискриминатора модуля УМ1-4. Стабилитрон VD1 служит для защиты транзистора VT1 от пробоя. Резисторы R4, R5, R7 и R3 обеспечивают режим работы формирователя импульсов по постоянному току.

Конструктивно модуль М5-5 выполнен в виде отдельного блока, имеющего габаритные размеры 45×80×25, с пятиконтактным разъемом типа СНП-39. Монтажная схема печатной платы модуля М5-5 приведена на рис. 8.5.

Модуль выходного видеоусилителя М2-4-1 предназначен для усиления сигналов основных цветов E_R, E_G и E_B при приеме цветного изображения, сигнала яркости при приеме черно-белого изображения, для регулировки цветового тона и обеспечения фиксации уровня черного видеосигналов. Принципиальная схема модуля приведена на рис. 8.6. В состав модуля входят два эмиттерных повторителя VT1, VT4, два усилительных каскада на транзисторах VT3, VT5 и ключевой каскад на транзисторе VT2 с цепью фиксации уровня черного.

Видеосигнал поступает на вход модуля (контакт 1 разъема X1) и затем на базу транзистора VT1 эмиттерного повторителя. С эмиттера этого транзистора сигнал через разделительный конденсатор C2 подается на базу транзистора VT3 — усилителя-инвертора. Резисторы R6, R7 и конденсатор C4 являются элементами отрицательной обратной связи по току данного каскада и осуществляют коррекцию АЧХ. При прохождении видеосигнала через разделительный конденсатор C2 теряется его постоянная составляющая. Поскольку в последующих каскадах видеоусилителя применена гальваническая связь между каскадами вплоть до катода кинескопа, то восстановление постоянной составляющей необходимо осуществлять в цепи базы транзистора VT3 путем фиксации уровня черного в видеосигнале к определенному потенциалу.

Режим видеоусилителя по постоянному току и, следовательно, положение уровня черного определяется напряжением на конденсаторе C1, который соединяется с базой транзистора VT3 через резистор R4. Конденсатор заряжается через резистор R3 от источника питания 12 В и разряжается через ключ, выполненный на транзисторе VT2. На эмиттер этого транзистора через контакт 7 разъема X1 подается постоянное опорное напряжение, а на базу — через R2 и контакт 4 разъема поступают строчные управляющие импульсы положительной полярности. Кроме того, база транзистора VT2 через резистор R11 и делитель R16, R18 связана с коллектором выходного каскада видеоусилителя на транзисторе VT5.

Опорное напряжение выбирается таким образом, что при отсутствии строчного управляющего импульса транзистор VT2 закрыт. Во время обратного хода строчной развертки на базу транзистора поступает управляющий импульс, транзистор открывается и разряжает конденсатор C1. Степень открывания транзистора VT2 и, следовательно, степень разрядки конденсатора C1 зависит от напряжения на базе этого транзистора. Это напряжение определяется уровнем фиксации в видеосигнале на коллекторе выходного транзистора VT5.

Так, если при изменении характера передаваемого сюжета (например, от темного к светлому) уровень фиксации на базе транзистора VT3 становится менее положительным, то на коллекторе транзистора VT5 уровень фиксации также уменьшается. Это вызывает уменьшение

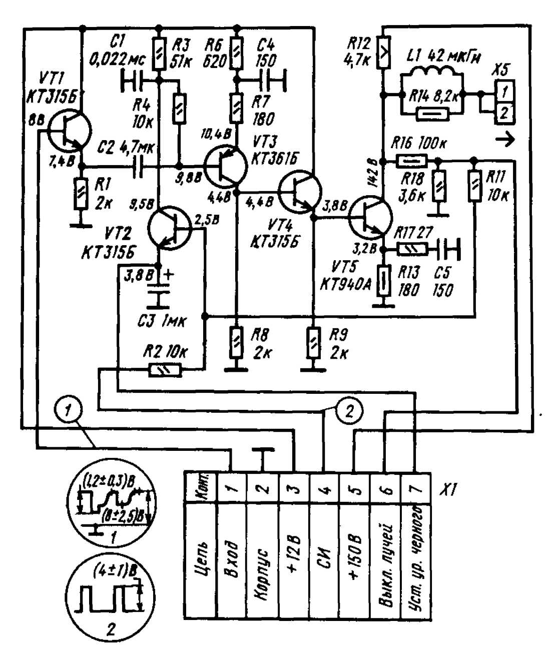


Рис. 8.6. Принципиальная схема модуля выходного видеоусилителя М2-4-1

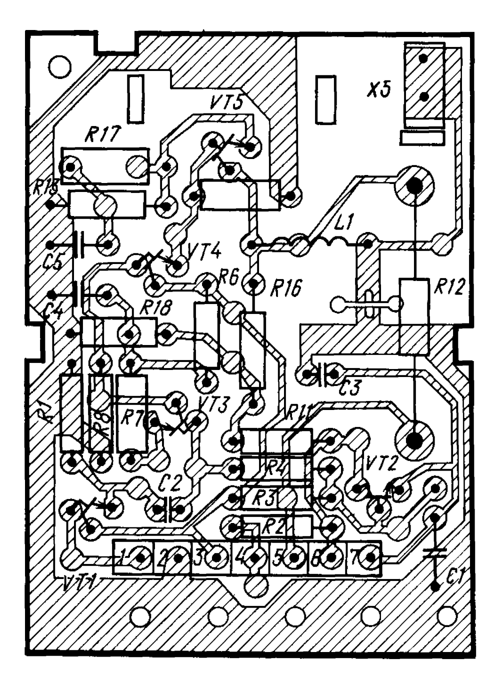


Рис. 8.7. Монтажная схема печатной платы модуля выходного видеоусилителя М2-4-1

напряжения на базе транзистора VT2 и, следовательно, подзакрывает его. При этом конденсатор C1 за время действия управляющего импульса разряжается в меньшей степени, т. е. на нем остается более высокое напряжение. Это напряжение изменяет режим транзистора VT3 по постоянному току таким образом, что в результате восстанавливается первоначальный уровень фиксации на выходе видеоусилителя.

Таким образом, уровень фиксации и установленный относительно него уровень яркости (т. е. уровень черного в сигнале) привязываются в оконечном видеоусилителе к установленному уровню черного на катоде кинескопа и тем самым обеспечивают правильное воспроизведение градаций яркости.

С помощью дросселя L1 осуществляется коррекция АЧХ видеоусилителя. Резистор R13 в эмиттере VT5 определяет усиление выходного каскада видеоусилителя, режим транзистора VT5 по постоянному току и совместно с цепью R17, C5 составляет цепь эмиттерной коррекции АЧХ видеоусилителя.

Для отключения какой-либо электронной пушки контакт 6 разъема X1 соответствующего модуля М2-4-1 подключается к корпусу с помощью специальной перемычки, расположенной в БОС. При этом транзистор VT2 закрывается, что приводит к закрыванию транзисторов VT3, VT5, вызывающему закрывание соответствующего электронного прожектора (пушки) кинескопа и к выключению данного луча.

Напряжение питания 12 В на предварительные каскады видеоусилителя подается на контакт 3 разъема модуля М2-4-1. Напряжение питания 150 В на выходной каскад видеоусилителя поступает через контакт 5 разъема от выпрямителя, расположенного в блоке разверток. Модуль имеет коэффициент усиления 57±9 дБ, полосу пропускания не менее 5,5 МГц, нелинейные искажения не более 8%, максимальный размах выходного видеосигнала 30 В.

Конструктивно модуль выполнен в виде отдельного блока, имеющего габаритные размеры 60×80×25 мм и семиконтактный разъем типа СНП-40 для подключения к кроссплате (разъему СНО-46). Монтажная схема печатной платы модуля М2-4-1 приведена на рис. 8.7.

Из-за неисправностей в модулях М2-4-1 чаще всего проявляются следующие неисправности телевизора. Когда экран светится одним из основных цветов, скорее всего неисправны

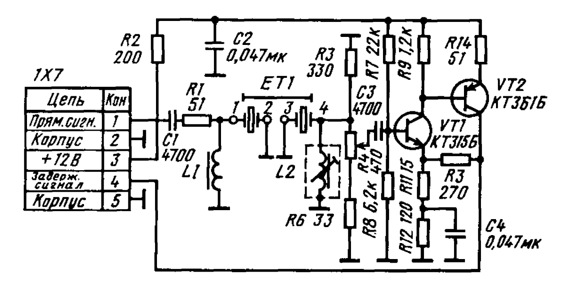


Рис. 8.8. Принципиальная схема модуля задержанного сигнала М2-5-1

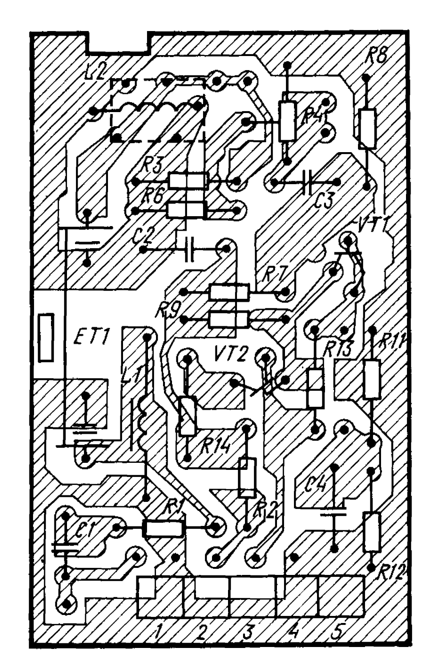


Рис. 8.9. Монтажная схема печатной платы модуля М2-5-1

транзисторы VT2—VT5 (рис. 8.6). Если на изображении отсутствует один из цветов, то, как правило, неисправны С2 или R16 либо отсутствует строчный импульс на контакте 4. При неисправности С3 и транзисторов VT1—VT5 может быть нарушен баланс белого.

Модуль задержанного сигнала М2-5-1 предназначен для задержки сигнала цветности на длительность одной строки (64 мкс) и для усиления задержанного сигнала. Принципиальная схема модуля приведена на рис. 8.8. Сигнал цветности с контакта 1 разъема 1Х7 модуля через разделительный конденсатор С1 поступает на линию задержки ЕТ1, где он задерживается на 64 мкс. Со стороны входа линия задержки согласовывается резистором R1 и дросселем L1, а на выходе катушкой индуктивности L2 и резисторами R3, R4, R6. Со средней точки переменного резистора R4 задержанный сигнал поступает на усилитель, собранный на транзисторах VT1, VT2, который компенсирует вносимое линией задержки ослабление сигнала 5...11 дБ.

Режим транзистора VT2 по постоянному току задается резисторами R7...R9, R11, R12. С коллекторной нагрузки второго каскада VT2 (резисторов R13, R11) сигнал поступает на контакт 4 разъема модуля. Модуль М2-5-1 имеет коэффициент усиления, близкий к единице, и неравномерность АЧХ в полосе частот 3,3...5,3 МГц не более 3 дБ относительно максимума.

Монтажная схема печатной платы модуля приведена на рис. 8.9. Намоточные данные дросселя L2 приведены в табл. 9.7.

8.5. Устройство управления селекторами каналов УУСК-2

Устройство управления предназначено для переключения телевизионных каналов в электронных селекторах СК-М-23 и СК-Д-22, плавной настройки на принимаемую программу и индикации включенной кнопки. Оно представляет собой псевдосенсорное устройство управления, имеющее шесть кнопок с легким нажатием, шесть переключателей диапазонов на три положения каждый, шесть переменных резисторов для точной настройки на принимаемую программу и электронное устройство, обеспечивающее переключение, запоминание и индикацию включенной программы.

Кнопки, переключатели диапазонов и резисторы настройки имеют нумерацию от 1 до 6. Первой кнопке соответствует переключатель диапазонов и резистор, имеющие номер 1 и т. д. Переключатели диапазонов имеют три положения: в положении I включается и настраивается любой канал МВ с 1 по 5; в положении II — любой из каналов МВ с 6 по 12; в положении III — любой из каналов ДМВ с 21 по 41.

Включив кнопку легким нажатием и изменяя положения переключателей диапазонов и резисторов настройки, можно настроиться на любой из указанных телевизионных каналов.

Устройство управления может осуществлять:

выбор любой из телевизионных программ на МВ или ДМВ, принимаемых в данной местности;

визуальную индикацию включенной кнопки;

автоматическое включение первой кнопки при включении телевизора;

автоматическое отключение цепи АПЧГ при переключении программ на время, достаточное для устранения ложных захватов;

контроль и недопустимость самопроизвольных переключений выбранной программы на время, пока подаются питающие напряжения;

автоматическое отключение канала звука во время переключения программ;

переключение режимов работы «АПЧГ—РПЧГ» (автоматическая — ручная подстройка частоты гетеродина).

Принципиальная схема УУСК-2 приведена на рис. 8.10. Устройство состоит из двух блоков: блока переключения и индикации и блока настройки. Основными элементами УУСК-2 являются:

шесть кнопок В1—В6, каждая из которых при легком нажатии замыкает пару контактов, через которые проходит электрический сигнал, необходимый для срабатывания устройства;

запоминающее устройство, состоящее из шести транзисторных ключей VT1—VT12, которые обеспечивают подачу на селекторы каналов напряжений настройки и переключения диапазонов, а также включение и выключение светодиодов VD1—VD6, обеспечивающих индикацию включенной программы;

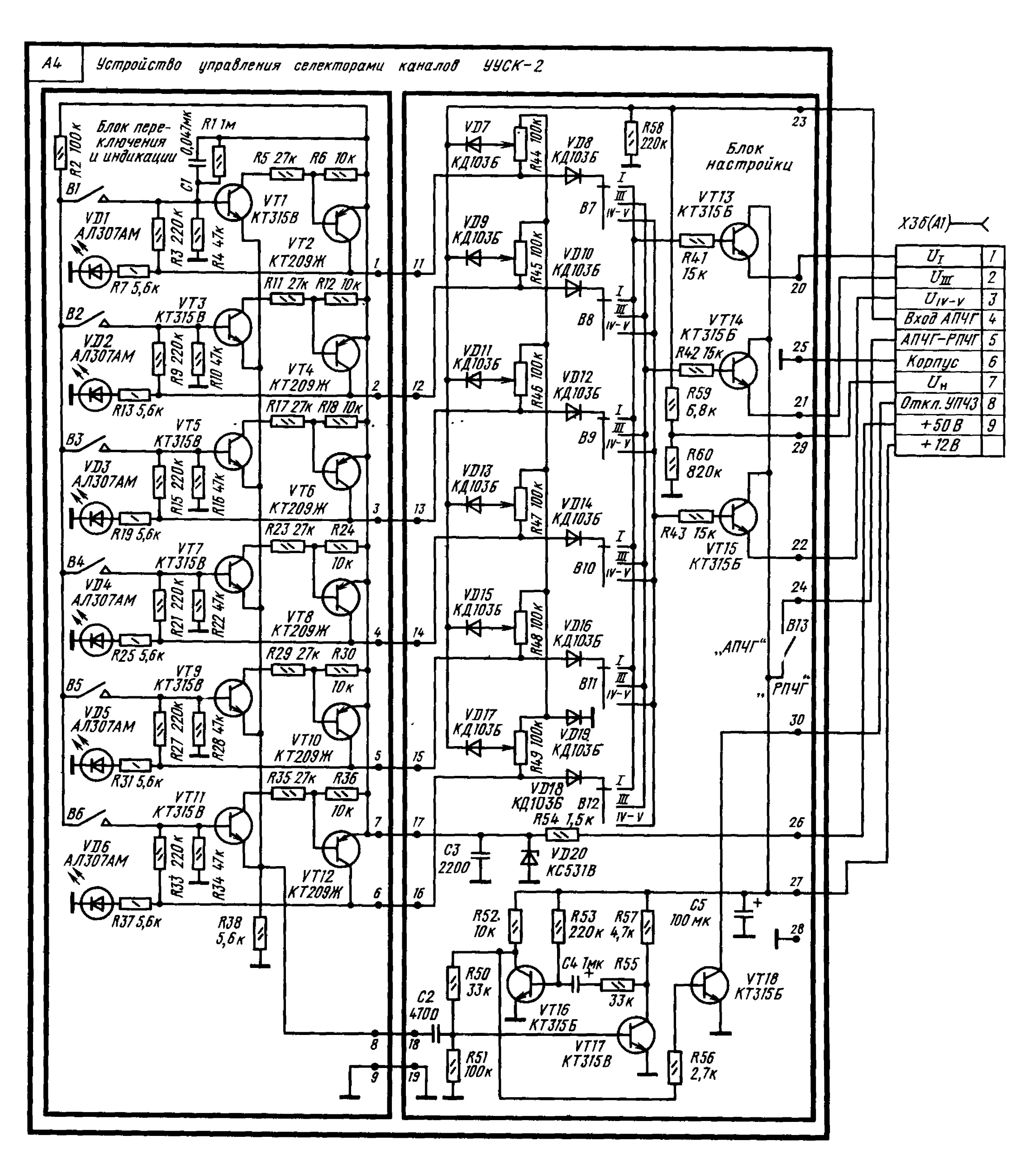
шесть механических переключателей диапазонов В7—В12;

шесть переменных резисторов R44—R49 типа СП3-36 для настройки на принимаемую программу;

электронные ключи VT13—VT15, осуществляющие коммутацию диапазонов;

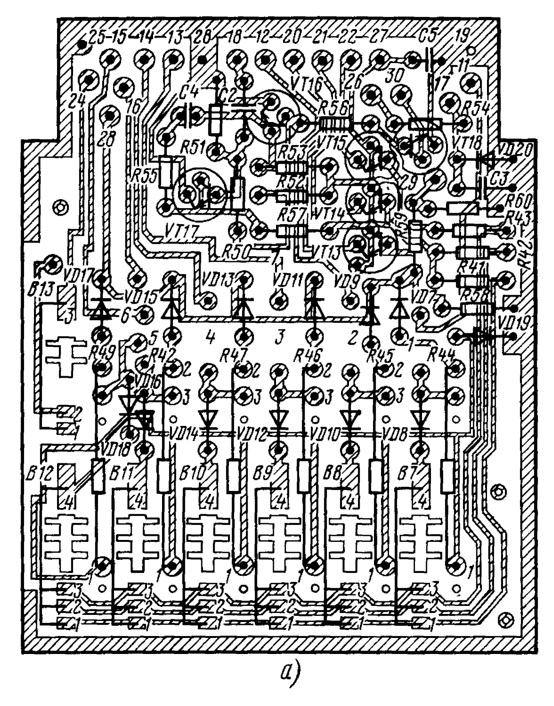
моновибратор VT16—VT18, создающий импульс при каждом переключении запоминающего устройства, который используется для отключения цепи АПЧГ и канала звука на время срабатывания электронного коммутатора диапазонов.

Электронные ключи VT1—VT12 и VT16—VT18 в исходном состоянии закрыты. На принципиальной схеме переключатель диапазонов показан

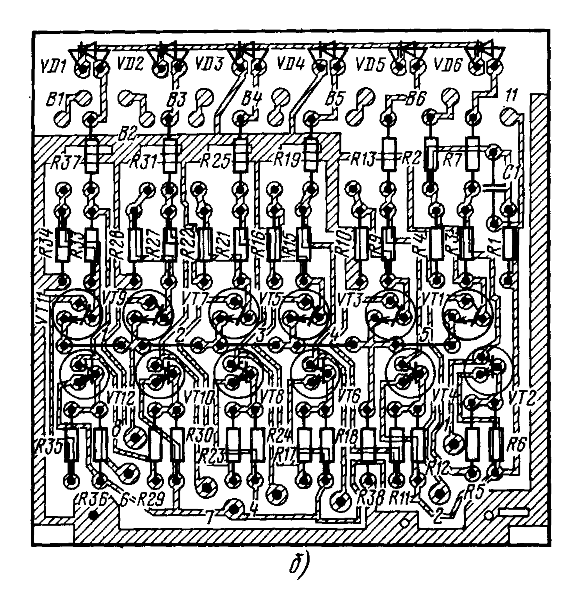


U_I	1
U_{III}	2
U_{IV-V}	3
Вход АПЧГ	4
АПЧГ-РПЧГ	5
Корпус	6
$U_н$	7
Откл. УПЧЗ	8
+50 В	9
+12 В	

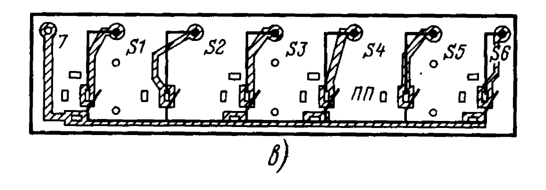
Рис. 8.10. Принципиальная схема устройства управления селекторами каналов УУСК-2



а)



б)



в)

в установленном положении I. Все шесть ключей VT1—VT12 запоминающего устройства и связанные с ними цепи настройки и переключения работают одинаково, поэтому рассмотрим работу только одного из них, например ключа, связанного с включением второй кнопки.

В исходном состоянии транзисторы VT3 и VT4 закрыты. При нажатии второй кнопки постоянное напряжение 30 В устройства стабилизации, выполненного на стабилитроне VD20 и конденсаторе C3, через делитель R8, R9 поступает на базу транзистора VT3 и открывает его. При этом открывается и транзистор VT4, коллекторной нагрузкой которого является светодиод VD2. Светодиод загорается и показывает, что вторая кнопка включена. Через открытый переход эмиттер-коллектор транзистора VT4 напряжение около 30 В подается на переменный резистор R45 и через открытый диод VD10, переключатель диапазонов B8 и резистор R41 — на базу транзистора VT13. Транзистор открывается и через его открытый переход коллектор-эмиттер постоянное напряжение 12 В через контакты 1 разъемов X3б, X3а поступает на контакт 1 разъема 1X17б, а затем на селектор каналов для включения диапазона U_{I} (см. рис. 8.2).

Напряжение настройки $U_{в}$ снимается со средней точки переменного резистора R45 и через диод VD9 и делитель напряжения R59, R60 поступает на контакт 7 разъема X3б, а затем через плату подключения селекторов AS15 (см. рис. 8.2) на контакт $U_{н}$ селектора каналов, где используется для управления варикапами. Изменяя положение движка переменного резистора R45, можно в широких пределах изменять значение напряжения настройки (обычно от 0,2 до 28 В) и тем самым осуществлять настройку на требуемый канал. Диод VD19 служит для термокомпенсации ухода напряжения настройки.

В эмиттерной цепи транзисторов VT1, VT3, VT5, VT7, VT9, VT11 включен резистор R38, на котором возникает импульс во время переключения с программы на программу. Этот импульс через переходный конденсатор C2 подается в базу транзистора VT17 моновибратора. В исходном состоянии транзистор VT17 закрыт, а транзистор VT16 открыт током базы через резистор R53. Транзистор VT18 закрыт, так как его база через резистор R56 и открытый переход коллектор-эмиттер транзистора VT16 соединена с корпусом. Конденсатор C4 заряжен почти до напряжения источника питания через переход база-эмиттер транзистора VT16. При поступлении на базу транзистора VT17 импульса положительной полярности с резистора R38 он открывается. Транзистор VT16 закрывается отрицательным напряжением на конденсаторе C4, приложенным к переходу база-эмиттер транзистора VT16 за счет тока, протекающего через резистор R55 и открытый переход коллектор-

Рис. 8.11. Монтажные схемы печатных плат УУСК-2:

а — плата блока настройки; *б* — плата переключения и индикации; *в* — плата переключателей

эмиттер транзистора VT17, транзистор VT17 переходит в насыщение за счет напряжения, подаваемого на его базу с коллектора транзистора VT16 через делитель R50, R51.

При закрывании транзистора VT16 транзистор VT18 открывается и входит в состояние насыщения. При этом контакт 8 разъема X3б, связанный с модулем УПЧЗ, оказывается подключенным к корпусу через открытый переход коллектор-эмиттер транзистора VT18 и таким образом канал звука отключается.

Конденсатор C4 начинает перезаряжаться через R53, R55, переход коллектор-эмиттер транзистора VT17 и источник питания 12 В. Когда напряжение на конденсаторе C4 достигнет значения, при котором суммарное напряжение на нем и на резисторе R55 станет достаточным для открывания транзистора VT16, он открывается и переходит в состояние насыщения, транзистор VT17 закрывается. Конденсатор быстро заряжается по цепи R57, R55, переход база-эмиттер VT16. Транзистор VT18 закрывается, и все устройство переходит в исходное состояние. Длительность процессов, происходящих в моновибраторе, составляет 0,5...0,6 с, что вполне достаточно для того, чтобы все переходные процессы закончились и устройство пришло в устойчивое состояние.

Автоматическое включение первой кнопки в момент включения телевизора осуществляется в результате подачи в базу транзистора VT1 напряжения от источника питания 30 В через цепь C1, R1. При этом транзисторы VT1 и VT2 открываются и срабатывает запоминающее устройство, связанное с включением первой кнопки. В УУСК-2 предусмотрено переключение режимов «АПЧГ-РПЧГ» за счет коммутации напряжения питания 12 В, подаваемого на устройство АПЧГ переключателем B13.

Конструктивно УУСК-2 выполнено в виде отдельного блока в пластмассовом корпусе со жгутом, заканчивающимся десятиконтактным

Таблица 8.1. **Возможные неисправности УУСК-2**

Внешний признак неисправности	Возможная причина	Способ отыскания и устранения неисправности
При нажатии кнопок программы не включаются, светодиоды не светятся	Отсутствует напряжение 50 В	Проверить наличие 50 В на контакте 9 разъема X3б и на заклепках 17 и 7 печатных плат УУСК-2. Проверить исправность R54, VD20, C3
При нажатии кнопок ЗУ срабатывает, светодиод светится, но диапазоны не переключаются или один из диапазонов не включается	Отсутствует напряжение 12 В на контакте 10 разъема X3б или на заклепке 27 платы блока настройки. Неисправен один из транзисторов VT13—VT15	Проверить наличие напряжения 12 В. Проверить исправность VT13—VT15 и монтажа от заклепок 20...22 к разъему
При нажатии кнопок ЗУ срабатывает, светодиод светится, диапазоны переключаются, но отсутствует настройка на каналы	Напряжение настройки или отсутствует или не проходит к контакту 7 разъема X3б	Проверить наличие напряжения настройки на разъеме и заклепке 29 платы блока настройки. При его отсутствии проверить исправность цепи подачи и резисторы R58—R60
При нажатии одна из кнопок не срабатывает, светодиод не горит, программа не включается	Отсутствует контакт в кнопке. Неисправен электронный ключ, связанный с данной кнопкой	Проверить наличие контакта в кнопке. Проверить исправность транзисторов в электронном ключе VT1, VT2 или другом
При нажатии одной из кнопок ЗУ срабатывает, светодиод светится, но программа не включается, напряжение настройки есть	Отсутствует контакт в переключателе диапазонов, связанном с данной кнопкой	Проверить наличие контакта в переключателе диапазонов
При нажатии одной из кнопок ЗУ срабатывает, светодиод светится, программа включается, отсутствует напряжение настройки	Отсутствует контакт в переменном резисторе настройки. Неисправен один из диодов в цепи напряжения настройки, относящейся к данной кнопке	Проверить наличие контакта в резисторе. Проверить диод, относящийся к конкретной кнопке: VD7, VD9, VD11, VD13, VD15 или VD17
При переключении каналов прослушиваются звуковые помехи или щелчки	Не работает устройство отключения канала звука. Неисправен один из транзисторов в моновибраторе, конденсатор C4 или один из резисторов R38, R50, R51—R53, R55—R57. Неисправность в монтаже от печатной платы (заклепка 30) к контакту 8 разъема X3б	Проверить исправность транзисторов VT16—VT18. Проверить исправность радиоэлементов и монтажа

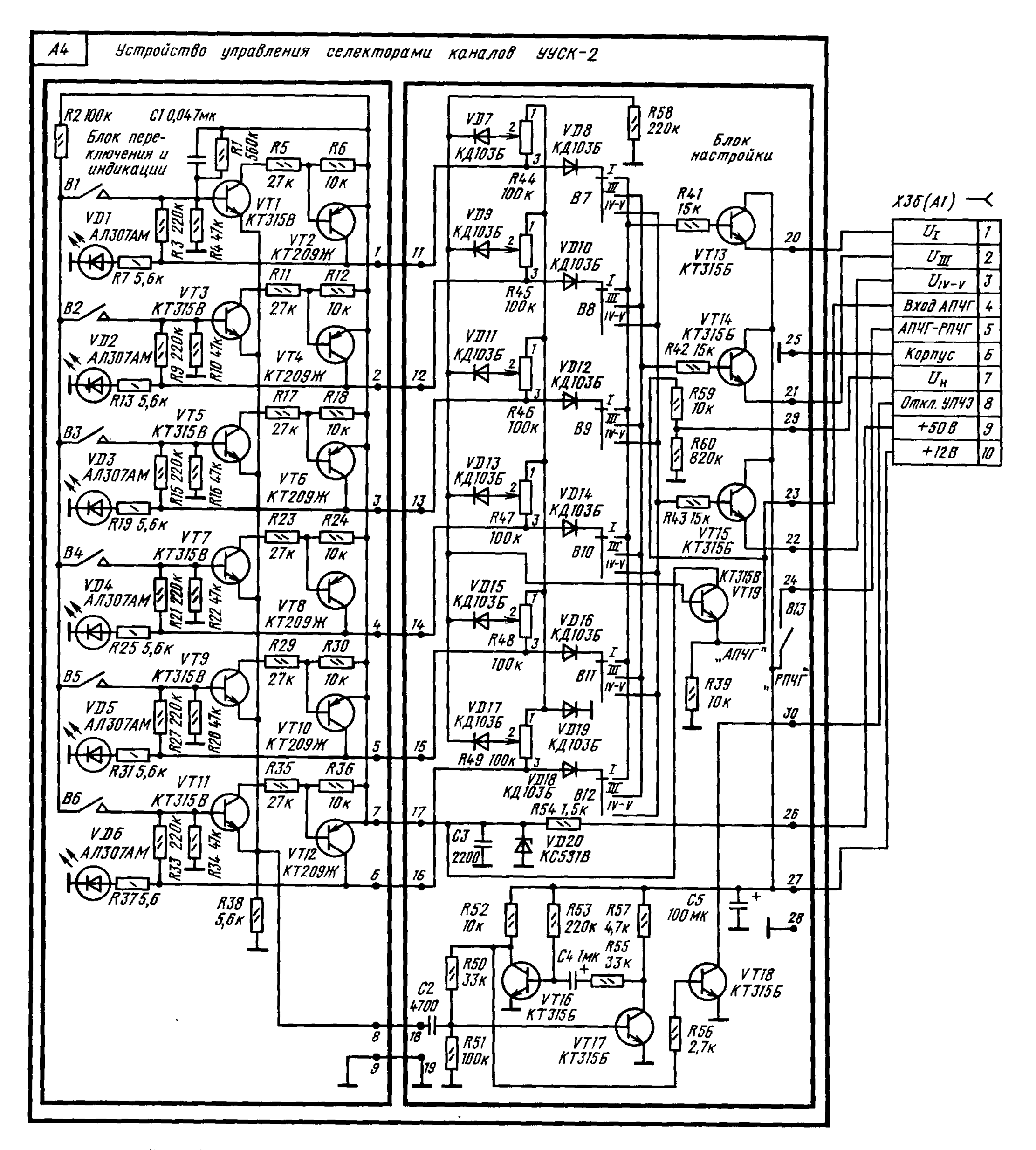


Рис. 8.12. Принципиальная схема модернизированного УУСК-2

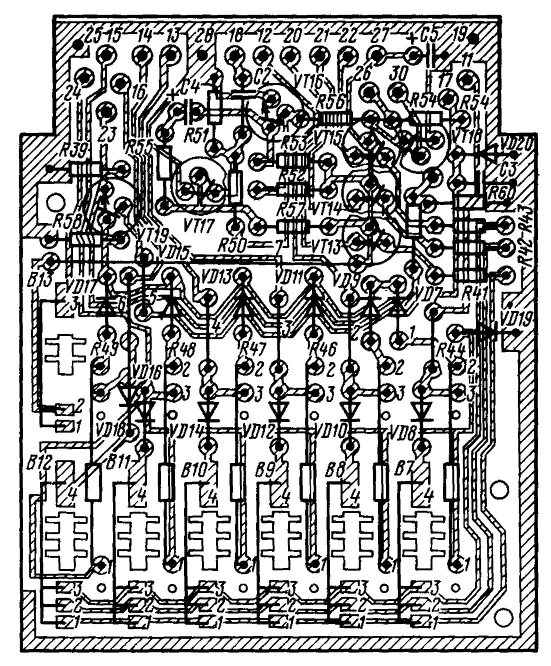


Рис. 8.13. Монтажная схема печатной платы блока настройки модернизированного УУСК-2

разъемом типа СНО-46. Все элементы смонтированы на трех печатных платах, монтажные схемы которых приведены на рис. 8.11.

С 1984 г. в телевизоре «Юность Ц-404» применено несколько измененное устройство УУСК-2 (рис. 8.12). В нем дополнительно введен эмиттерный повторитель на транзисторе VT19, разделяющий цепи настройки на канал и АПЧГ. Это повышает стабильность работы АПЧГ в условиях повышенной влажности. Монтажная схема пачатной платы блока настройки модернизированного варианта УУСК-2 приведена на рис. 8.13.

В табл. 8.1 приведены возможные неисправности УУСК-2.

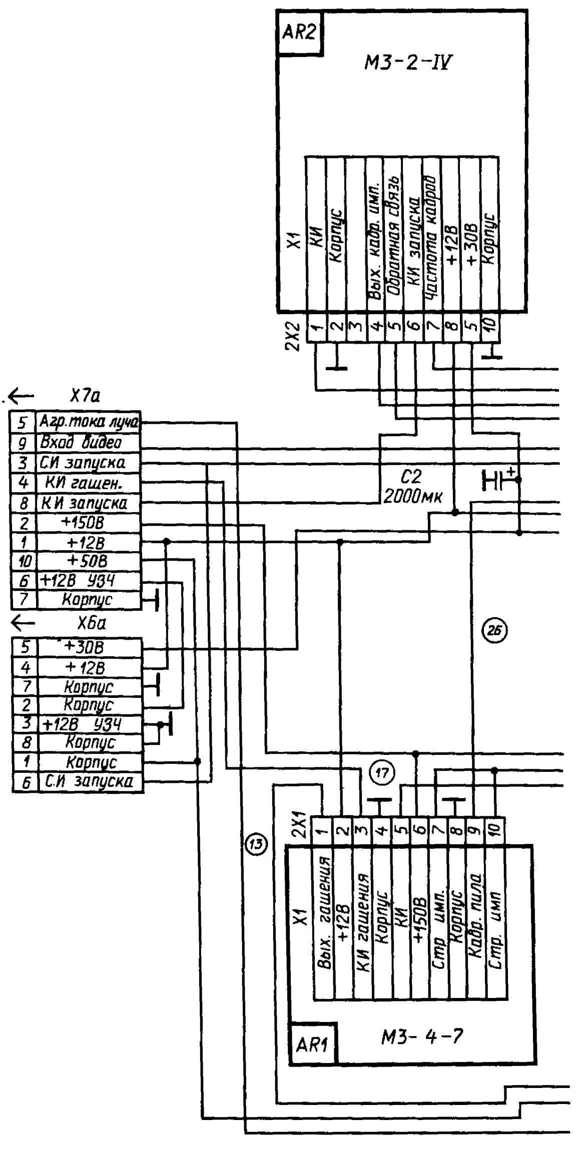


Рис. 8.14. Принципиальная схема кроссплаты блока разверток телевизора «Юность Ц-404»

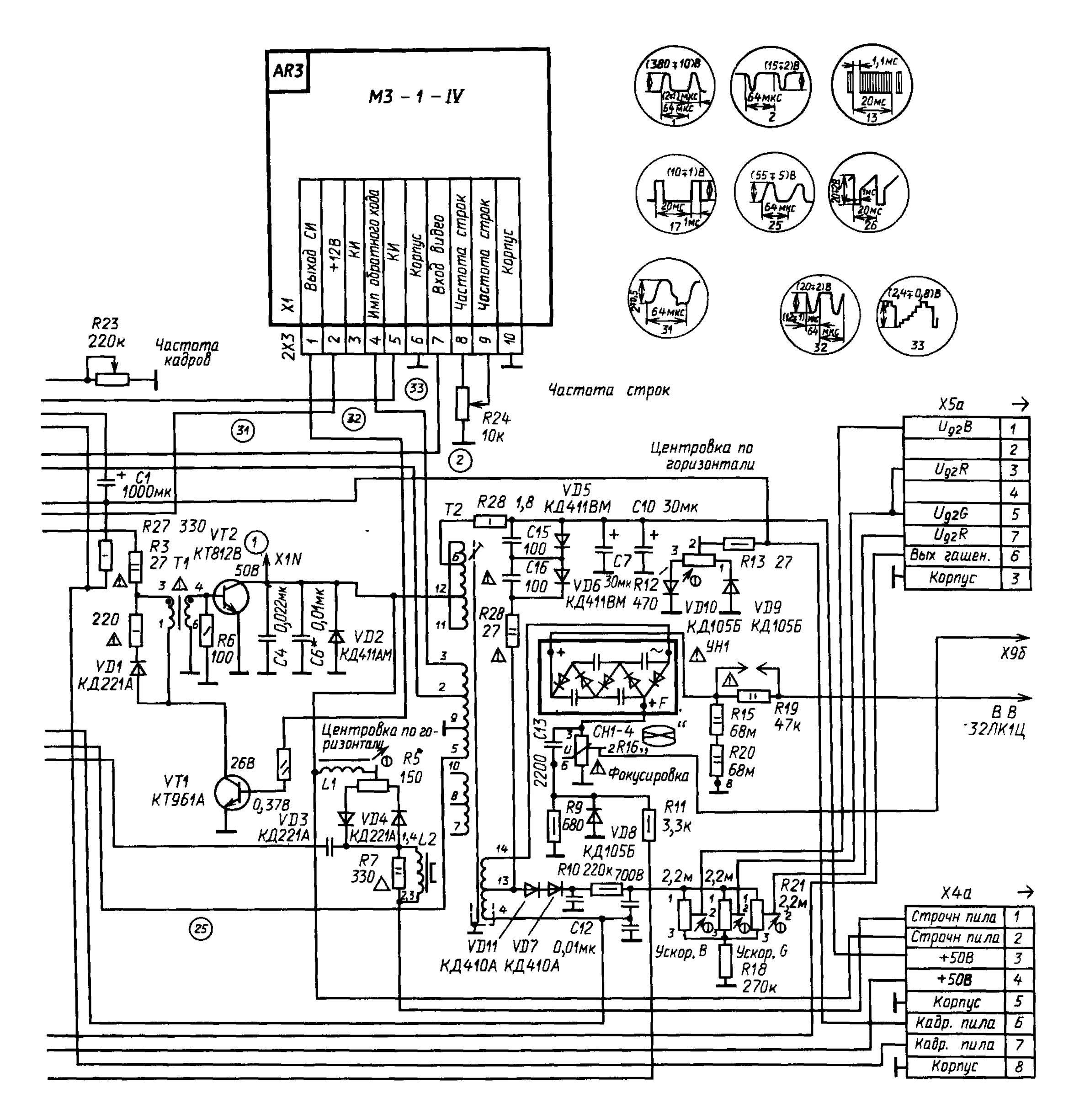
8.6. Блок разверток

Принципиальная схема межмодульных соединений блока разверток приведена на рис. 8.14.

В состав БР входят: модуль синхронизации и ЗГ строчной развертки AR3 (М3-1-IV), модуль кадровой развертки AR2 (М3-2-IV); модуль коррекции и гашения AR1 (М3-4-7); предвыходной и выходной каскады строчной развертки; импульсные выпрямители для питания ускоряющих электродов кинескопа; устройства центровки растра по горизонтали и вертикали и питания выходных каскадов видеоусилителя; умножитель высокого напряжения и элементы цепи ограничения токов лучей.

Блок разверток через соединитель X7 связан с БОС (см. рис. 8.3). Питание на БР подается с БП через соединитель X6. Через соединитель X5 БР связан с платой панели кинескопа, а через соединители X4 и X13 — с отклоняющей системой.

Импульс управления с контакта 1 разъема 2X3 модуля М3-1-IV через резистор R2 подается на базу транзистора VT1 предварительного усилителя строчной развертки, выполненного по схеме ОЭ, связь между предвыходным и выходным каскадами осуществляется через трансфор-



матор T1. Цепь VD1, R4 предохраняет транзистор от пробоя импульсами, возникающими в момент переключения транзистора. Элементы C2, R3, C3 образуют фильтр по цепи питания 12 В для транзистора VT1.

Коллекторной нагрузкой выходного строчного транзистора является выходной строчный трансформатор T2 типа ТВС-90-ПЦ10 и строчные отклоняющие катушки, которые подключаются с помощью разъема X4a. Транзистор VT2 работает в ключевом режиме. Во время прямого хода строчной развертки транзистор открыт и через строчные катушки ОС протекает практически линейно нарастающий отклоняющий ток. Во время обратного хода, когда транзистор закрыт, на его коллекторной обмотке создается большое импульсное напряжение, которое трансформируется в другие обмотки и используется для создания различных напряжений питания

Строчные отклоняющие катушки одним концом подключены к коллектору транзистора VT2 через конденсатор C5, регулятор линейности строк L2, контакт 2 соединителя X4, контакт 6 соединителя X13. Другой конец отклоняющих катушек через контакт 4 соединителя X13, контакт 1 соединителя X4 и контакт 5 разъема 2X1 модуля М3-4-7 подключается к средней точке L1, расположенной в модуле М3-4-7 и через ее нижнюю часть к корпусу.

Конденсатор C5 служит для обеспечения

S-образной коррекции симметричных искажений линейности растра; демпферный диод VD2 улучшает работу выходного каскада и формирует отклоняющий ток во время первой половины прямого хода строчной развертки. Конденсаторы C4, C6 обеспечивают нужную длительность обратного хода.

Для получения высокого напряжения 18... 22 кВ для анода кинескопа используется умножитель УН8,5/25-1,2А, который выпрямляет импульсы обратного хода строчной развертки, поступающие с высоковольтной обмотки ТВС. Для повышения стабильности напряжения при изменении тока луча к выводу «+» умножителя подключены последовательно соединенные резисторы R15, R20. Напряжение для питания фокусирующего электрода получается за счет выпрямления импульсов обратного хода первым диодом умножителя УН 8,5/25-1,2А, нагрузкой которого является переменный варистор R16, со средней точки которого фокусирующее напряжение снимается на плату панели кинескопа и далее на кинескоп.

Цепь, состоящая из элементов R9, VD8, R11, C13, формирует напряжение, необходимое для устройства ограничения яркости, которое через контакт 5 разъема X7 подается на БОС.

Напряжение для питания ускоряющих электродов кинескопа снимается с выпрямителя, собранного на элементах VD11, VD7, C12, R10, C14, подается на переменные резисторы R14, R17, R21 и с их движков поступает на соединитель X5, подключаемый к панели кинескопа. Напряжение для питания видеоусилителя 150 В и каскада гашения обратного хода луча кинескопа 50 В вырабатывается в выпрямителе, выполненном на диодах VD5, VD6 и конденсаторах C15, C16, C11, C7, C10. Оно снимается с конденсатора C11 и подается на контакт 2 соединителя X7, напряжение 50 В снимается с конденсаторов C7, C10 и подается на контакт 3 соединителя X4 и затем через перемычку на контакт 4 соединителя X4 и потом на контакт 1 соединителя X6.

С вывода 3 трансформатора T2 снимается отрицательный импульс обратного хода строчной развертки амплитудой 120...150 В для устройства ФАПЧ модуля М3-1-IV. С вывода 2 ТВС импульс обратного хода амплитудой 15 В через контакт 3 соединителя X7 поступает на БОС (на устройство АРУ и цветовой синхронизации). Положительный импульс амплитудой 40...60 В снимается с вывода 5 ТВС и подается на устройство гашения обратного хода луча в модуле М3-4-7.

Импульсное напряжение, снимаемое с контакта 12 ТВС, подается на устройство центровки растра по срокам, где с помощью диодов VD3, VD4 формируются напряжения обеих полярностей выпрямлением импульса прямого хода строчной развертки. Напряжение, выбранное с помощью переменного резистора R5, через катушку L2 подается в цепь отклоняющего тока. Переменные резисторы R23, R24 служат для регулировки частоты кадров и частоты строк соответственно.

Монтажная схема кроссплаты блока разверток приведена на рис. 8.15. Намоточные данные трансформаторов приведены в табл. 8.7.

Модуль синхронизации и задающего генератора строчной развертки М3-1-IV предназначен для генерирования и формирования импульсов, управляющих предвыходным и выходным каскадами ГСР, а также для выделения кадровых и строчных синхроимпульсов и обеспечения инерционной синхронизации ЗГ ГСР. Принципиальная схема модуля приведена на рис. 8.16. В состав модуля входят: эмиттерный повторитель на транзисторе VT1, амплитудный селектор синхроимпульсов на транзисторах VT2, VT3, двухкаскадный парафазный усилитель на транзисторах VT4, VT5; симметричный дискриминатор на диодах VD4, VD5, реактивный каскад на транзисторе VT6, ЗГ строчной развертки на транзисторе VT7 и усилитель-формирователь сигнала управления на транзисторе VT8.

Видеосигнал отрицательной полярности с модуля УМ1-1 (см. рис. 8.2) через контакт 9 разъема X7 (см. рис. 8.14) поступает на контакт 7 разъема X1 модуля М3-1-IV и затем через разделительный конденсатор C1 — на базу первого каскада амплитудного селектора импульсов, собранного по схеме эмиттерного повторителя на транзисторе VT1. Резисторы R1, R2 обеспечивают режим работы VT1 по постоянному току. С эмиттера VT1 через помехоподавляющую цепь R4, C4 видеосигнал поступает на базу транзистора VT2 усилителя-ограничителя синхроимпульсов. Окончательное ограничение видеосигнала происходит в каскаде, собранном на транзисторе VT3, на коллекторной нагрузке которого R10, R11 выделяется синхросмесь положительной полярности размахом 10...12 В. Диод VD2 служит для защиты срабатывания селектора от шумов при отсутствии видеосигнала. С части коллекторной нагрузки R10, R11 синхросмесь через дифференцирующую цепь C7, R13 поступает в базу парафазного усилителя, собранного на транзисторах VT4, VT5.

На коллекторных нагрузках этих транзисторов выделяются строчные синхронизирующие импульсы противоположной полярности размахом 10...12 В, которые затем поступают на устройство ФАПЧ ЗГ строк, состоящее из симметричного фазового дискриминатора на диодах VD4, VD5, конденсаторов C8, C9, резисторов R19, R20 и цепи формирования пилы R17, C11.

Импульс обратного хода строчной развертки для формирования пилы поступает с обмотки 2—3 ТВС и через контакт 4 разъема X1 и резистор R17 подается на дискриминатор. Резистор R17 совместно с конденсатором C11 образует интегрирующую цепь. В дискриминаторе происходит сравнение по фазе пилообразного напряжения, образованного в результате зарядки конденсатора C11 импульсами обратного хода строчной развертки, и синхроимпульсов противоположной полярности, заряжающих конденсаторы C8, C9. В результате сравнения на выходе дискриминатора образуется постоянное напряжение, которое сглаживается фильтром нижних частот R21, R22, C13 и поступает на базу управляющего реактивного каскада, собранного на транзисторе VT6, который изменяет

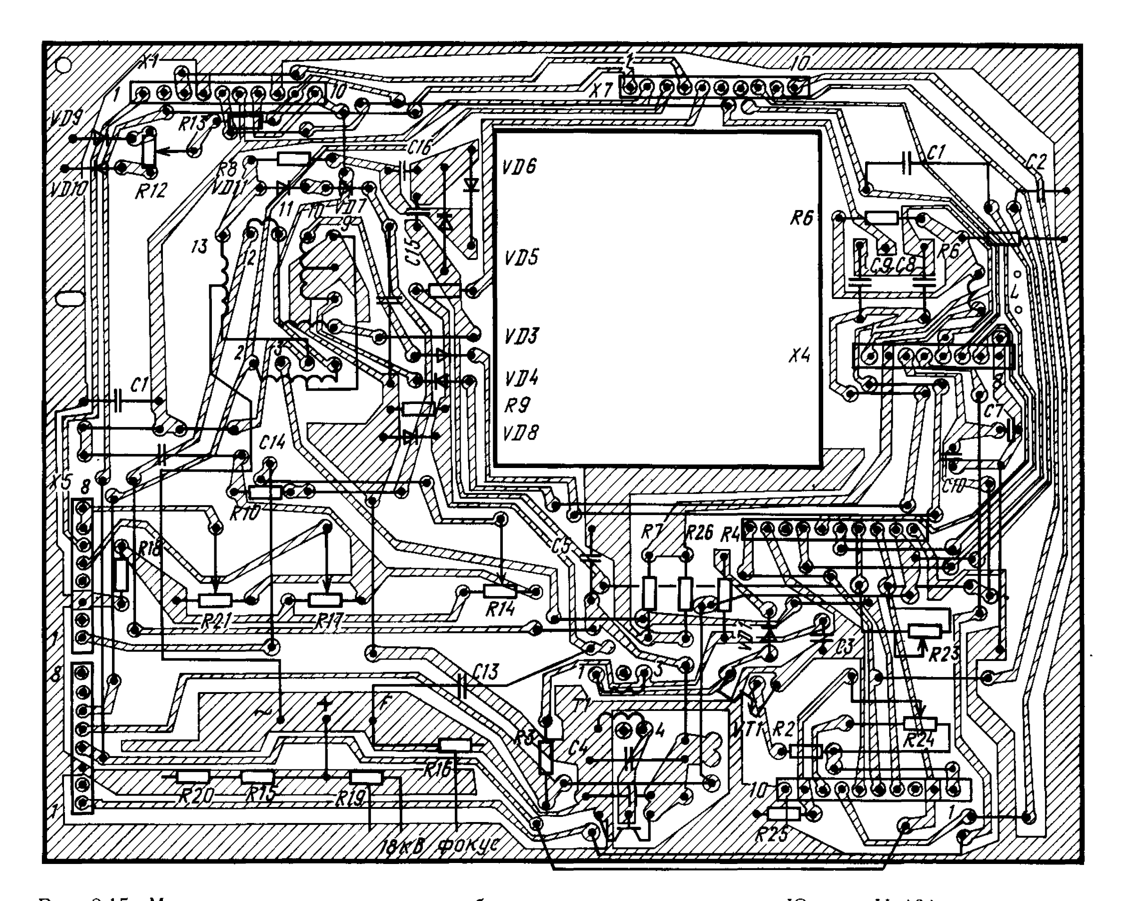


Рис. 8.15. Монтажная схема кроссплаты блока разверток телевизора «Юность Ц-404»

частоту ЗГ строк. Задающий генератор собран по схеме синусоидального генератора на транзисторах VT6, VT7. Частота колебаний генератора определяется настройкой индуктивности L1 контура, образованного элементами L1, C19.

Точная настройка частоты строк осуществляется резистором R24 «Частота строк», расположенным на кроссплате БР и подключаемым к контактам 8 и 9 разъема X1. С помощью этого резистора можно изменять постоянное напряжение на базе реактивного каскада VT6, который работает как переменная емкость, подключенная к контуру синусоидального генератора. Для получения необходимой мощности импульсов управления предвыходным каскадом строчной развертки и исключения его влияния на стабильность частоты ЗГ строк на выходе синусоидального генератора включен эмиттерный повторитель на транзисторе VT8, с которого и снимаются импульсы размахом 2...3 В.

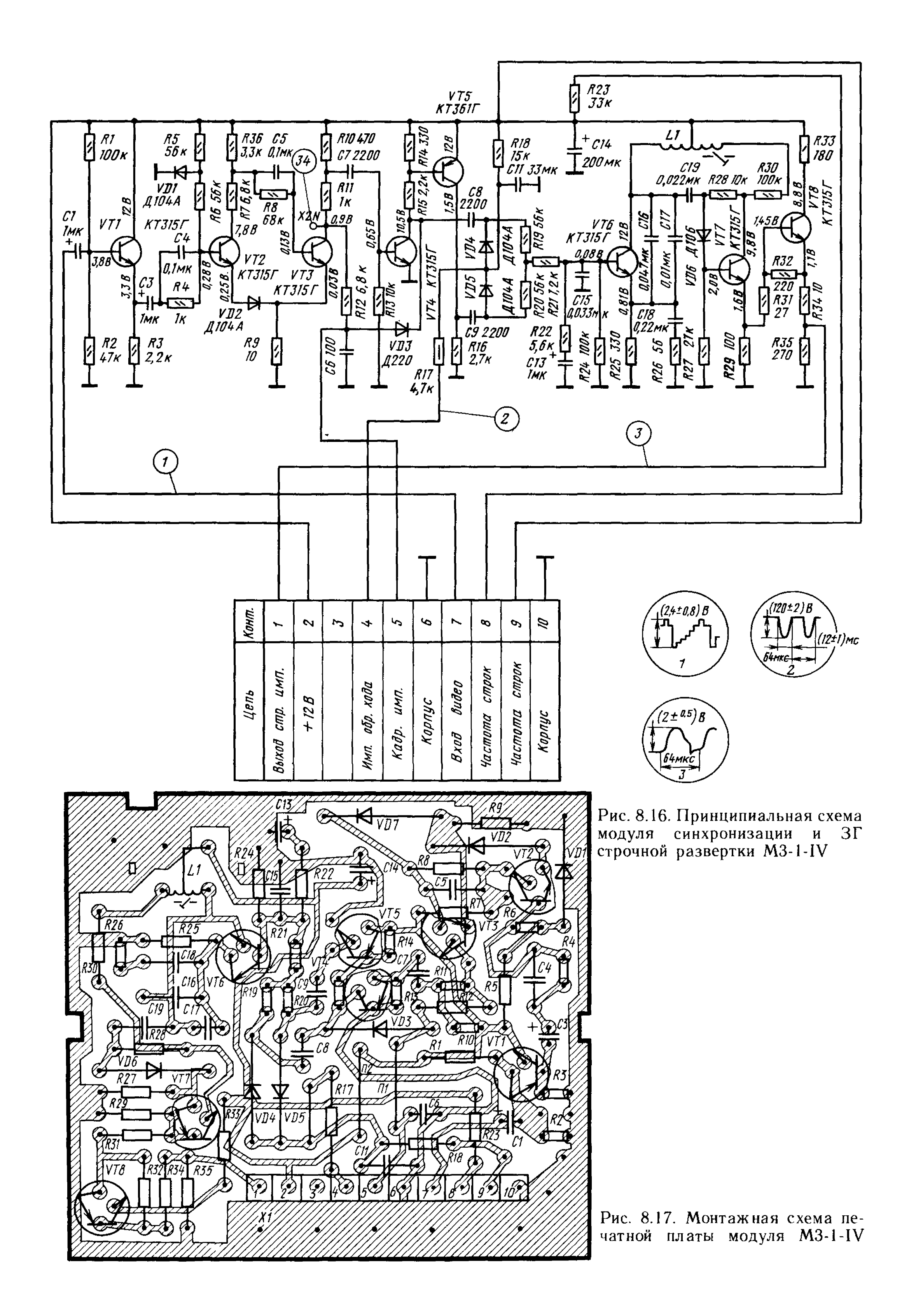
С коллектора транзистора VT4 строчные синхроимпульсы отрицательной полярности подаются на катод диода VD3. На анод этого диода через резистор R12 поступает синхросмесь положительной полярности с коллектора транзистора VT3. В результате сложения этих сигналов на аноде диода VD3 выделяется кадровый синхронизирующий импульс, который через контакт 5 разъема X1 подается на модуль кадровой развертки и на вход модуля M5-5 блокировки АПЧГ, расположенного в плате БОС. Напряжение питания 12 В подается на контакт 2 разъема X1 модуля. Конденсатор C14 является фильтром в цепи питания.

Конструктивно модуль M3-1-IV выполнен в виде отдельного блока, имеющего габаритные размеры 80×80×25 и десятиконтактный разъем типа СНП-40 для подключения к кроссплате БР.

Монтажная схема печатной платы модуля приведена на рис. 8.17. Катушка L1 содержит 800 витков провода ПЭВ-1 диаметром 0,16 мм с отводом от 150-го витка. Она намотана на каркасе диаметром 7 мм и имеет сердечник МР-10-8. Типичные неисправности модуля M3-1-IV приведены в табл. 8.2.

Модуль кадровой развертки M3-2-IV предназначен для генерирования и формирования пилообразного тока отклонения электронных лучей по вертикали. Принципиальная схема модуля приведена на рис. 8.18.

В его состав входят: ЗГ кадров на транзисторах VT3, VT4 с цепями формирования пилообразного напряжения, усилитель кадрового синхронизирующего импульса на транзисторах



Конт.	Цепь
1	Выход стр. имп.
2	+12 В
3	
4	Имп. обр. хода
5	Кадр. имп.
6	Корпус
7	Вход видео
8	Частота строк
9	Частота строк
10	Корпус

Рис. 8.16. Принципиальная схема модуля синхронизации и ЗГ строчной развертки МЗ-1-IV

Рис. 8.17. Монтажная схема печатной платы модуля МЗ-1-IV

Таблица 8.2. **Возможные неисправности модуля М3-1-IV**

Внешний признак неисправности	Возможная причина	Способ отыскания и устранения неисправности
Нет растра, высокое напряжение отсутствует	Не работает ЗГ строчной развертки	Проверить наличие напряжений питания и цепь включения R24 на плате БР. Проверить режимы VT6—VT8. Проверить исправность монтажа ЗГ
Отсутствует синхронизация изображения по строкам и кадрам	Неисправен селектор синхроимпульсов	Проверить транзисторы VT1—VT15. Проверить исправность элементов C1, C3, VD2, VD7, C5, R8, C4, R4
Отсутствует синхронизация по кадрам	Отсутствует кадровый синхроимпульс на выходе модуля	Проверить режим работы и исправность VT4; проверить диод VD3; проверить исправность монтажа в цепи прохождения кадрового синхроимпульса
Изображение не стабильно, иногда происходит нарушение общей синхронизации по строкам	Неисправно устройство ФАПЧ ЗГ строк	Проверить наличие импульса обратного хода на контакте 4 разъема X1 и наличие пилообразного напряжения в точке соединения диодов VD4, VD5. Проверить исправность VT6 и фильтра нижних частот R22, C13

VT1, VT2, усилитель импульсов гашения на транзисторе VT5, предварительные усилители на транзисторах VT6—VT8 и двухтактный бестрансформаторный выходной усилительный каскад на транзисторах VT9, VT10. Задающий генератор собран по схеме несимметричного мультивибратора с коллекторно-базовыми связями. Частота ЗГ определяется времязадающей цепью R8, C5 и переменным резистором R23 «Частота кадров», расположенным на плате БР.

За время прямого хода кадровой развертки диод VD1 закрыт, при этом конденсаторы C4, C5 заряжаются через резисторы R16, R17. Во время обратного хода кадровой развертки транзистор

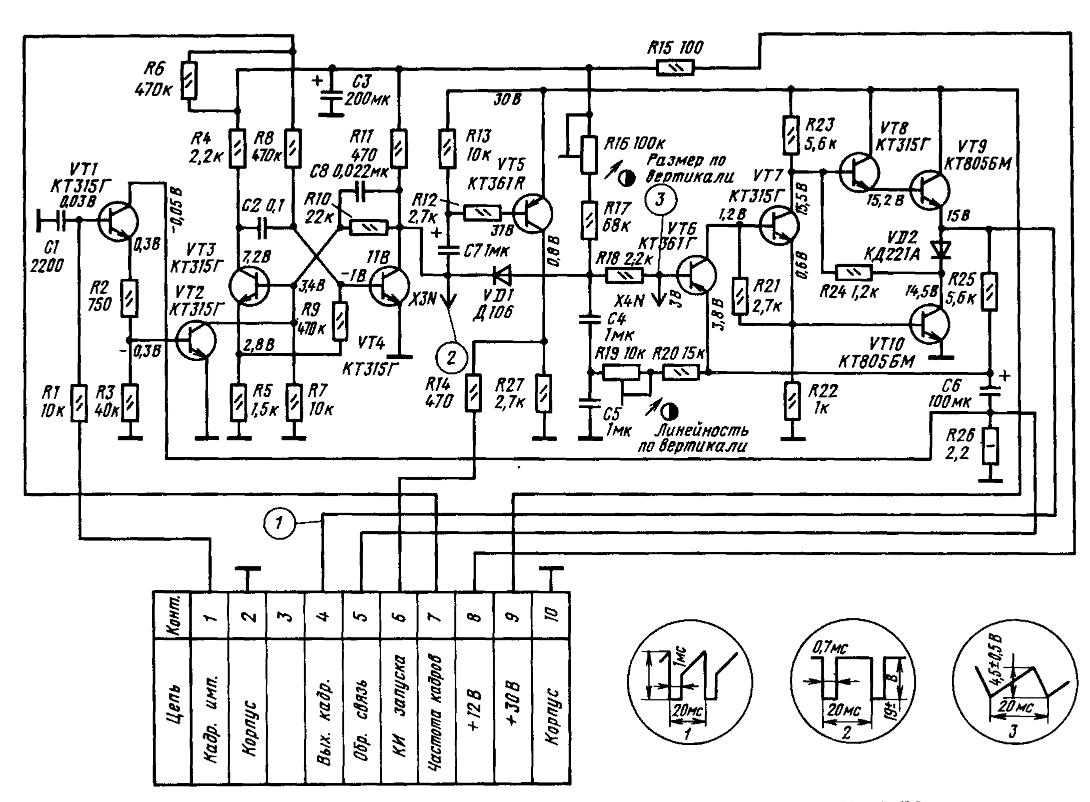


Рис. 8.18. Принципиальная схема модуля кадровой развертки М3-2-IV

VT4 и диод VD1 открываются и конденсаторы C4, C5 быстро разряжаются через эту цепь. Сформированное на C4 пилообразное напряжение поступает на базу предварительного усилителя, собранного на транзисторе VT6.

С коллектора транзистора пилообразное напряжение подается в базу усилителя с разделенной нагрузкой (R22, R23), выполненного на транзисторе VT7, с выхода которого сигнал поступает на выходной каскад на транзисторах VT8 и VT9, VT10.

Нагрузкой выходного каскада являются кадровые отклоняющие катушки ОС, которые через контакт 4 разъема X1 подключены к эмиттеру транзистора VT9. Генератор кадровой развертки имеет ряд цепей отрицательных обратных связей по постоянному и переменному токам: с выходного каскада через R25 на предварительный усилитель на транзисторе VT6, через C6 с резистора R26 на каскад на транзисторе VT1, а также через диод VD2 и резистор R24 на каскад на транзисторе VT8. Этим обеспечивается стабилизация режима работы генератора кадровой развертки и линейность пилообразного напряжения.

Сигнал положительной обратной связи по току с резистора R26 через конденсатор C6 и резисторы R20 и R19 подается в точку соединения конденсаторов C4 и C5. Он осуществляет S-образную коррекцию пилообразного напряжения и тем самым корректирует линейность изображения по вертикали (R19). Размер по вертикали регулируется резистором R16, который изменяет амплитуду пилообразного напряжения на конденсаторах C4, C5. С коллектора транзистора VT4 кадровые импульсы отрицательной полярности через цепь C7, R12 поступают в базу усилителя-формирователя положительных импульсов гашения, выполненного на транзисторе VT5. С коллекторной нагрузки этого каскада — резистора R27 импульсы через R14 и контакт 6 разъема X1 поступают на модуль коррекции и гашения М3-4-7.

Усилитель кадровых синхроимпульсов выполнен на транзисторах VT1, VT2. Кадровые синхроимпульсы с модуля М3-1-IV через контакт 1 разъема X1 модуля М3-2-IV и интегрирующую цепь R1, C1 поступают на базу эмиттерного повторителя VT1. Затем с части эмиттерной нагрузки R3 — в базу усилителя кадровых синхроимпульсов VT2, с коллектора которого синхроимпульсы подаются на ЗГ кадровой развертки (база VT3).

Напряжение питания ЗГ и зарядной цепи 12 В поступает на контакт 8 разъема X1 модуля через контакт 4 разъема Х6а БР с блока питания. Напряжение питания остальных каскадов кадровой развертки (30 В) поступает на контакт 9 разъема X1 модуля через контакт 5 разъема Х6а БР.

Конструктивно модуль выполнен в виде отдельного блока, имеющего габаритные размеры 120×80×40 и десятиконтактный разъем типа СНП-40 для установки на плате БР. Выходные транзисторы VT9, VT10 закреплены на теплоотводящих радиаторах. Монтажная схема печатной платы модуля приведена на рис. 8.19.

Модуль М3-2-IV применяется в телевизоре «Юность Ц-404» с 1985 г. До этого применялся несколько иной вариант, принципиальная схема которого и монтажная схема печатной платы приведены на рис. 8.20. Типичные неисправности модуля М3-2-IV указаны в табл. 8.3.

Модуль коррекции и гашения М3-4-7 предназначен для коррекции геометрических искажений растра на экране кинескопа и создания импульсов гашения обратного хода лучей. Модуль корректирует геометрические искажения типа

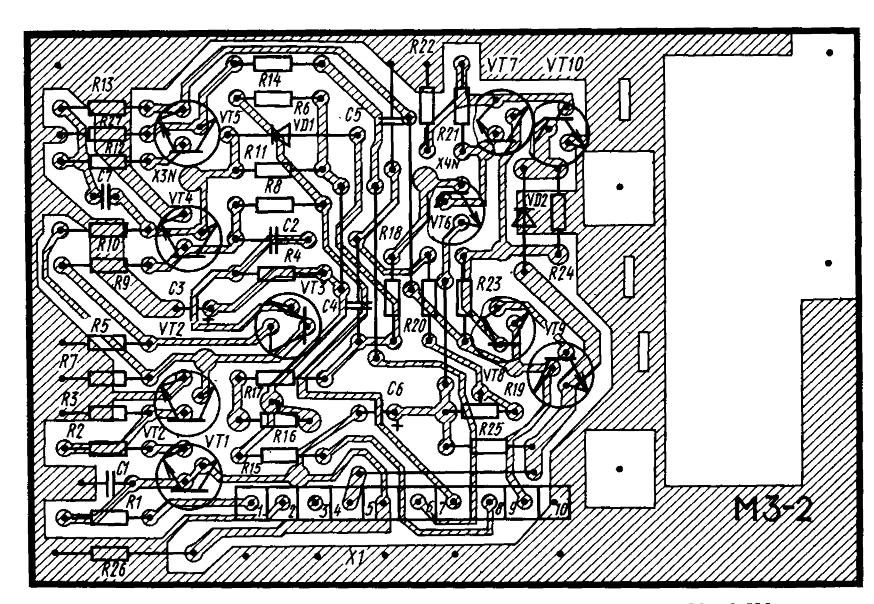


Рис. 8.19. Монтажная схема печатной платы модуля М3-2-IV

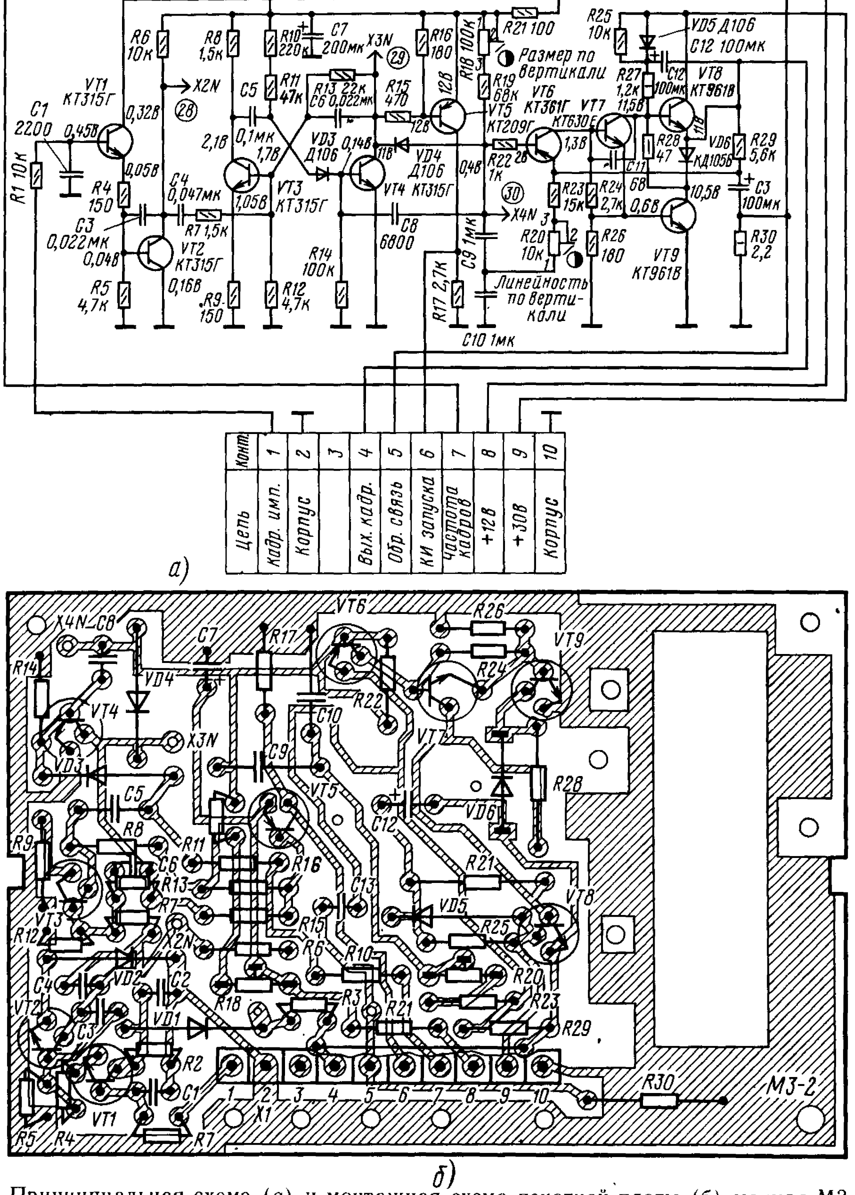


Рис. 8.20. Принципиальная схема (*а*) и монтажная схема печатной платы (*б*) модуля М3-2-IV, применявшегося в телевизорах «Юность Ц-404» до 1985 г.

«бочка» и «подушка». Принципиальная схема модуля приведена на рис. 8.21.

Пилообразное напряжение кадровой частоты поступает с модуля М3-2-IV кадровой развертки на контакт 9 разъема X1 модуля М3-4-7. Затем через переменный резистор R1, регулирующий амплитуду этого напряжения, и переходный конденсатор C1 пилообразное напряжение подается на базу парафазного усилителя, собранного на транзисторе VT1. Резисторы R2—R4, R6 обеспечивают режим работы VT1 по постоянному току. С нагрузки этого усилителя (переменного резистора R7) снимаются пилообразные импульсы кадровой частоты положительной или отрицательной полярности, которые через разделительный конденсатор C2 и резисторы R9, R12 подаются на базу транзистора VT2. Резисторы R8, R9, R11—R13, R16 задают режим работы транзистора VT2 по постоянному току.

Со строчного трансформатора (обмотка 9—5) на контакты 7 и 10 разъема X1 поступает строчный импульс положительной полярности, который затем ограничивается диодом VD1. Режим ограничения устанавливается с помощью

Таблица 8.3. **Возможные неисправности модуля М3-2-IV**

Внешний признак неисправности	Возможная причина неисправности	Способ отыскания и устранения неисправности
На экране горизонтальная линия	Отсутствуют напряжения питания 12 или 30 В	Проверить наличие напряжений питания
	Неисправен один из транзисторов VT3, VT4, VT6—VT10.	Проверить исправность транзисторов и режимы их работы.
	Обрыв диода VD1 или резистора R18. Неисправна цепь R16, R17, C4, C5	Проверить исправность VD1, R18. Проверить исправность элементов цепи
Большие искажения линейности по вертикали, органами регулировки линейность не восстанавливается	Неисправна цепь C6, R26; R20, R19, C4	Проверить исправность элементов цепи
Отсутствует синхронизация по кадрам	Неисправны элементы VT1, VT2, R1—R3	Проверить исправность элементов и наличие контакта в разъеме X1 модуля
	Неисправна цепь R23, R8, C2	Проверить исправность цепи и элементов R23, R8, C2

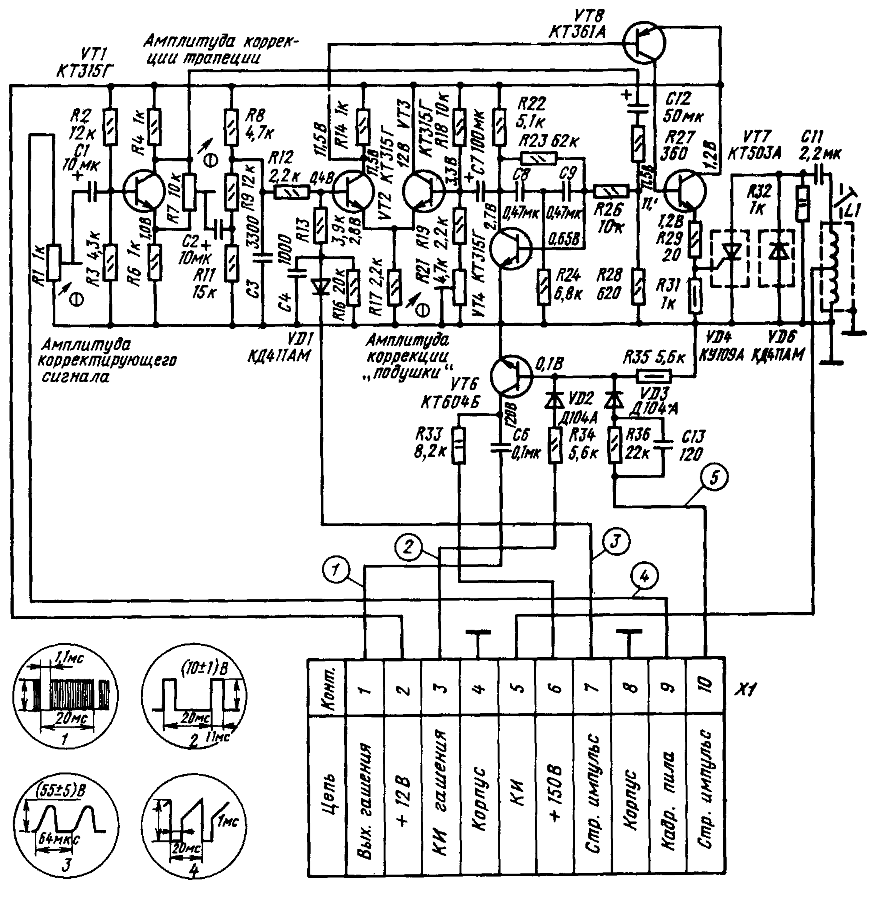


Рис. 8.21. Принципиальная схема модуля коррекции и гашения М3-4-7

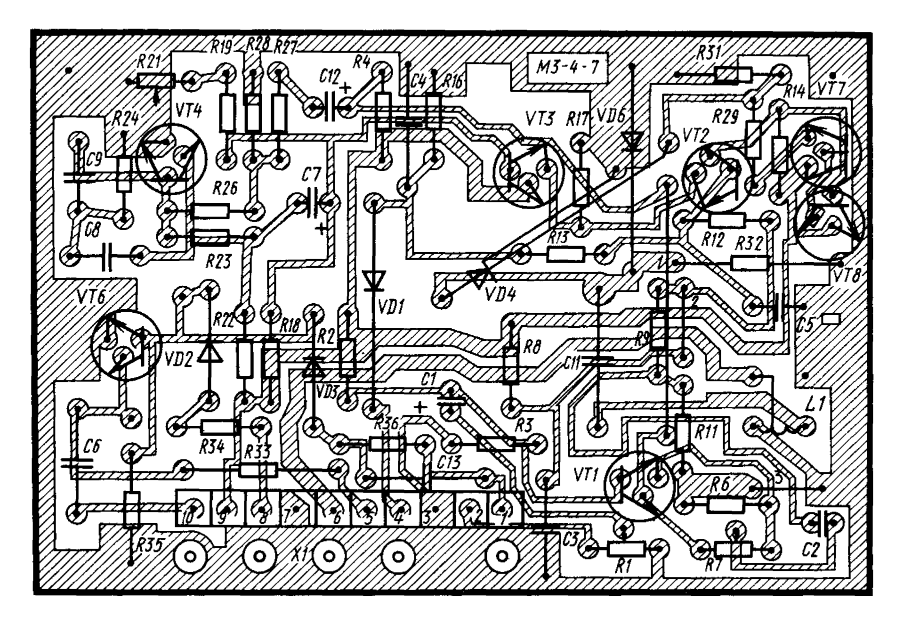


Рис. 8.22. Монтажная схема печатной платы модуля М3-4-7

резисторов R8, R12, R13, R16. Конденсатор C4 осуществляет интегрирование полученного после ограничения строчного импульса. Сформированный таким образом строчный импульс поступает в базу транзистора VT2, где смешивается с пилообразным напряжением кадровой частоты. С коллектора транзистора VT1 пилообразное напряжение кадровой частоты отрицательной полярности через разделительный конденсатор C12, делитель напряжения R27, R28 и резистор R26 подается на базу формирователя импульсов напряжения параболической формы, выполненного на транзисторе VT4. Формирование этого напряжения осуществляется цепью обратной связи, состоящей из элементов R24, C9, R23, C8. Через разделительный конденсатор C7 напряжение параболической формы поступает на базу транзистора VT3, включенного по схеме ОК. Транзисторы VT2 и VT3 образуют дифференциальный усилитель с общей эмиттерной нагрузкой R17. При этом на коллекторе транзистора VT2 образуется переменное напряжение строчной частоты, модулированное пилообразным напряжением параболической формы, которое затем подается на усилительный каскад, выполненный на транзисторах VT7, VT8.

С части эмиттерной нагрузки R31 транзистора VT7 усиленный сигнал положительной полярности, модулированный по амплитуде импульсами кадровой частоты параболической формы и по длительности импульсами кадровой частоты пилообразной формы, поступает на управляющий электрод тиристора VD4 и открывает его. Глубина модуляции, определяющая время открывания тиристора и продолжительность его открытого состояния, выбирается с помощью переменных резисторов R1, R7, R21 в зависимости от необходимой величины геометрических искажений растра. Верхняя часть катушки L1 совместно с конденсатором C11 и тиристором VD4 образует последовательный колебательный контур, шунтирующий в момент открывания тиристора нижнюю часть катушки L1, которая через контакт 5 разъема X1 соединяется последовательно со строчными отклоняющими катушками. Таким образом, изменение индуктивного сопротивления нижней части катушки L1 в момент открывания тиристора VD4 влияет на изменение тока строчного отклонения и приводит к коррекции геометрических искажений растра. Диод VD6 и резистор R32 служат для шунтирования отрицательных выбросов, возникающих в момент закрывания тиристора VD4.

Формирователь импульсов гашения обратного хода луча и их усилитель собраны на транзисторе VT6, в базу которого поступают импульсы гашения по кадрам через диод VD2, резистор R34 и контакт 3 разъема X1 и импульсы гашения по строкам через диод VD3, цепь R34, C13 и контакт 10 разъема X1. Диоды препятствуют проникновению импульсов гашения кадровой частоты в цепь строчной развертки, и наоборот. С коллектора транзистора VT6 смесь кадровых и строчных гасящих импульсов через конденсатор C6 и контакт 1 разъема X1 поступает на плату панели кинескопа. Напряжение питания 12 В подается на контакт 2 разъема X1, а постоянное напряжение 150 В для питания усилителя гашения подается на контакт 6 модуля.

Монтажная схема печатной платы модуля приведена на рис. 8.22.

В телевизорах «Юность Ц-404» более поздних выпусков устанавливается модернизированный модуль М3-4-7 (рис. 8.23). В нем для улучшения гашения обратного хода кадровой развертки введены два дополнительных каскада на транзисторах VT9, VT11. Несмотря на это, модули полностью взаимозаменяемы.

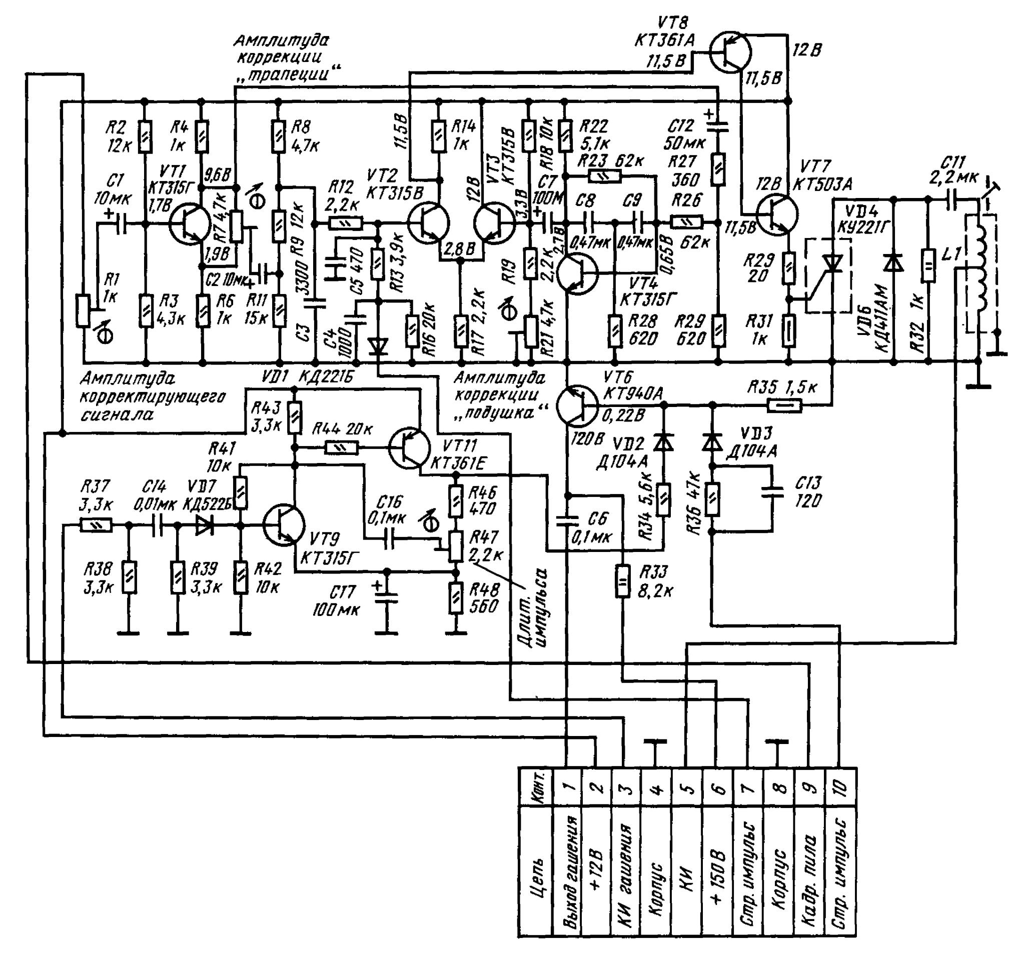


Рис. 8.23. Принципиальная схема модернизированного модуля МЗ-4-7

8.7. Блок питания

Блок питает цепи телевизора необходимыми для их работы постоянными питающими напряжениями. Принципиальная схема блока питания телевизора «Юность Ц-404» приведена на рис. 8.24.

Блок питания состоит из платы преобразователя AP1, модуля управления AP2 (МУ-1) и платы выпрямителей AP3. Переменное напряжение сети 220 В с разъема X1 через колодку питания и переключатель сети, расположенный на панели управления, подается на контакты 6 и 8 разъема X8а платы преобразователя. Оно проходит через фильтр, состоящий из элементов C9, C11, C8, L1, C7, который предотвращает попадание помех из сети в телевизор и из телевизора в сеть, и поступает на мостовой выпрямитель VD1—VD4. Постоянное выпрямленное напряжение фильтруется цепью C1, R3 и затем через предохранитель FU1 и обмотку 1—2 трансформатора T2 подается на коллектор транзистора VT2.

Резистор R1 служит для разрядки конденсатора C1, чем обеспечивается запуск блока питания при повторном включении телевизора. Включение и запуск блока питания осуществляются с помощью цепи R6, C13, через которую заряжается конденсатор C1 в момент включения телевизора. Положительное напряжение с конденсатора C1 затем подается через контакт 5 разъема X1 на запуск модуля управления и через обмотку 1—2 трансформатора T2 на коллектор транзистора VT11.

Постоянное напряжение, стабилизированное диодом VD4, используется для питания микросхемы D1, на которой выполнен ЗГ импульсов пилообразной формы, и остальных каскадов МУ-1. Микросхема D1 включает в себя два усилителя постоянного тока (3), генератор импульсов (6) и фазовый детектор (13). Импульсы, вырабатываемые микросхемой, через разделительный конденсатор C7 подаются на усилитель постоянного тока 6, с выхода которого затем поступают на базу транзистора VT2. С коллекторной нагрузки VT2 (резистора R16) импульсы

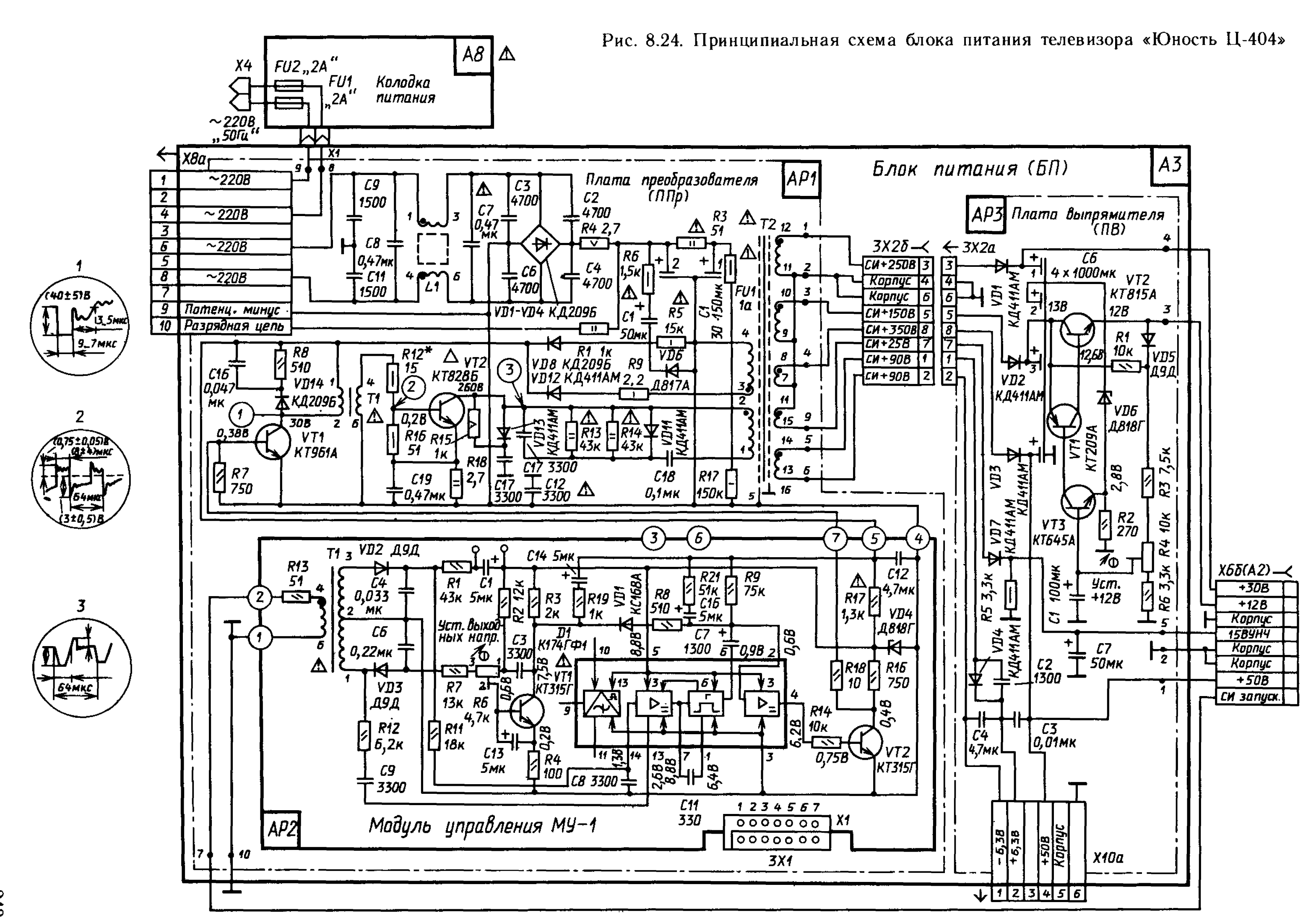


Рис. 8.24. Принципиальная схема блока питания телевизора «Юность Ц-404»

через резистор R17 и контакт 7 разъема X1 поступают на базу транзистора VT1 платы стабилизатора, где усиливаются, и через трансформатор T1 и резистор R12 попадают на базу VT2 и открывают его до насыщения. После окончания импульса транзистор закрывается, и на его коллекторе вырабатывается большое импульсное напряжение, которое затем через обмотку 1—2 T2 передается на все остальные обмотки выходного трансформатора. Импульсы с обмотки 3—4, выпрямленные диодом VD12, поступают на конденсатор C1, заряжают его и поддерживают на нем постоянное напряжение, необходимое для работы модуля управления и транзистора VT1. Цепь, состоящая из элементов C17, R13, R14, VD11, C18, служит для демпфирования колебаний, возникающих в коллекторной обмотке 1—2 транзистора VT2 в моменты его включения и выключения, и тем самым предохраняет его от пробоя.

Цепь, состоящая из элементов C16, R8, VD14, служит для демпфирования колебаний, возникающих в коллекторной обмотке VT1. Резистор R5 и диод VD6 служат для разрядки конденсатора C13 после запуска блока питания. Изменяя длительность импульсов управления, модуль МУ-1 обеспечивает постоянство напряжения на выходе блока питания. Предположим, что напряжение сети увеличилось. При этом увеличивается отрицательное напряжение на контакте 4 разъема X1 МУ-1 и, следовательно, на конденсаторе C6 МУ-1. Это напряжение через резисторы R7, R6 подается на базу транзистора VT1, подзакрывая его. В результате этого увеличивается напряжение на коллекторной нагрузке каскада (резисторе R3), которое через диод VD1, резистор R8 и конденсатор C7 прикладывается к выводу 6 микросхемы и изменяет режим работы ЗГ. Импульс ЗГ сужается и после усиления транзистором VT2 поступает на базу транзистора VT1 платы преобразователя и далее на базу VT2, что приводит к уменьшению выходных напряжений. При уменьшении напряжения сети импульс с МУ-1 приходит более широким, транзистор VT2 будет открыт большее время и выходные напряжения увеличиваются. С помощью резистора R6 МУ-1 устанавливается выходное напряжение БП при номинальном значении напряжения сети.

Кроме этого, МУ-1 обеспечивает синхронизацию работы блока питания от генератора строчной развертки телевизора через обмотку 2—3 T1, на которую через контакт 6 разъема X6б БП и контакт 1 разъема X1 МУ-1 поступает строчный импульс с БР. Со вторичной обмотки T1 импульсы отрицательной полярности через цепь R12, C9 поступают для синхронизации на вывод 13 микросхемы D1. На выходе выпрямителя VD2 создается постоянное напряжение, которое через резистор R11 поступает на вывод 14 микросхемы, для питания микросхемы.

Модуль управления защищает БП от коротких замыканий в нагрузке. При коротком замыкании отсутствует импульс обратного хода строчной развертки, а следовательно, и импульс на вторичной обмотке T1, что приводит к выключению микросхемы, так как на ее выводе 14 отсутствует напряжение питания.

Выходные напряжения, вырабатываемые платой преобразователя AP1, через разъем 3X2 поступают на плату выпрямителя AP3, на которой собраны выпрямители всех питающих напряжений и стабилизатор по цепи питания 12 В. Стабилизатор собран по классической схеме с опорным стабилитроном VD6, управляющим каскадом на транзисторах VT3, VT1 и проходным транзистором VT2. Резистор R1 обеспечивает запуск стабилизатора.

При коротком замыкании в нагрузке стабилизатор автоматически отключается, так как при этом транзистор VT3 закрывается и остается в закрытом состоянии до устранения короткого замыкания. Регулирующий каскад на транзисторах VT1, VT2 также закрывается, что предохраняет выход из строя транзистора VT1. Основные параметры блока питания приведены в табл. 8.4.

Конструктивно блок питания выполнен в виде отдельного блока, имеющего металлическое шасси, на котором расположены две печатные платы: плата преобразователей и плата выпрямителей. На плате преобразователя устанавливается модуль управления МУ-1. Монтажные схемы печатных плат блока питания приведены на рис. 8.25. Намоточные данные трансформаторов T1, T2 приведены в табл. 8.7. Плата преобразователя вместе с модулем управления закрыта металлическим экраном со стороны радиоэлементов и печатных проводников во избежание прикосновения к токоведущим цепям во время настройки и ремонта.

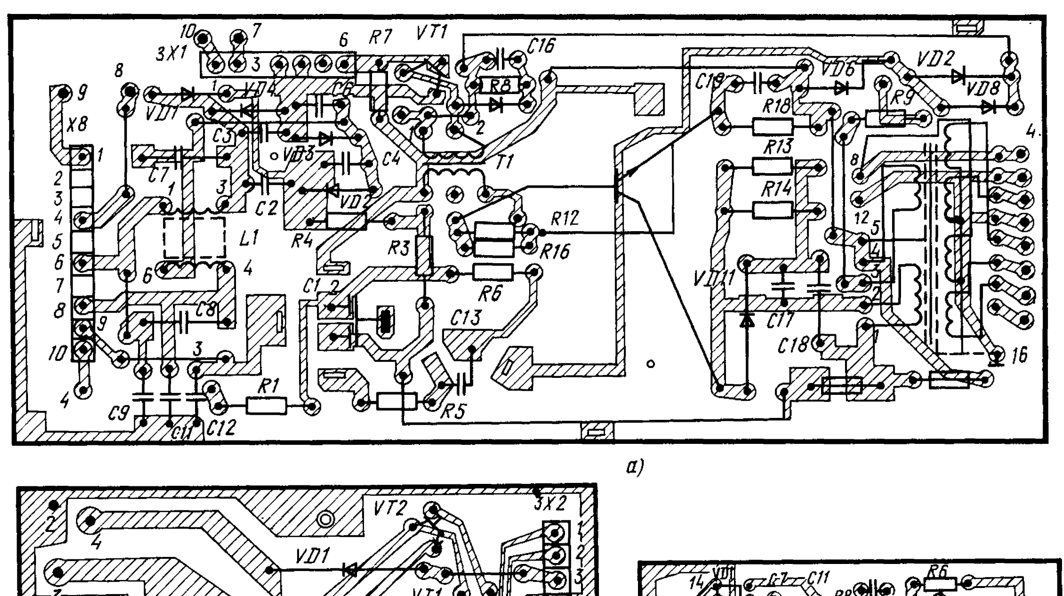
Наиболее вероятные неисправности блока питания телевизора «Юность Ц-404» приведены в табл. 8.5.

8.8. Устройство автоматического размагничивания кинескопа

Для устранения влияния внешних магнитных полей и магнитного поля Земли на изображение в телевизоре «Юность Ц-404» применено устройство автоматического размагничивания (плата A6) с использованием терморезистора R2 типа СТ15-2 и петли размагничивания (рис. 8.1). Терморезистор состоит из двух соединенных последовательно резисторов R2.1 и R2.2 с положительным температурным

Таблица 8.4. **Основные параметры блока питания телевизора «Юность Ц-404»**

Напряжение источника питания, В	Пульсации напряжения питания, мВ	Нестабильность, не более, %	Ток нагрузки, А
$12 \pm 0{,}4$	14	0,5	0,7
$30^{+0,5}_{-3}$	840	3,0	0,45
50 ± 1	280	3,0	0,75
$6{,}3 \pm 0{,}15$	—	+6 −10	0,35



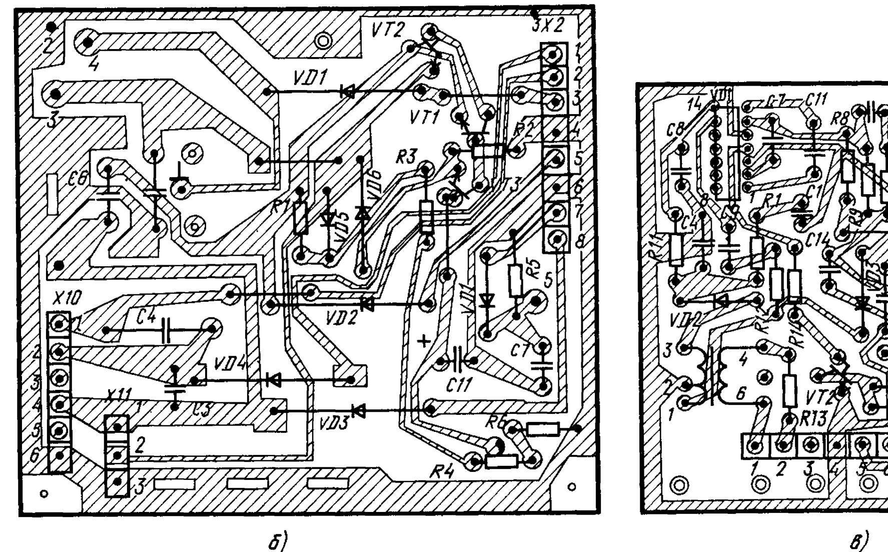


Рис. 8.25. Монтажные схемы печатных плат преобразователя (*а*), выпрямителя (*б*), модуля управления МУ-1 (*в*) блока питания телевизора «Юность Ц-404»

коэффициентом, в точку соединения которых подключен резистор R1.

При каждом включении телевизора на него через разъем Х8б блока питания подается переменное напряжение 220 В частотой 50 Гц. Суммарное сопротивление позистора в начальный момент при t=25 С составляет 15...30 Ом. При включении телевизора через петлю размагничивания протекает переменный ток с амплитудой 3...5 А. Влиянием резистора R1 в этом случае можно пренебречь, так как его сопротивление значительно больше сопротивления позистора. Ток, протекающий через терморезистор R2 и петлю, вызывает разогрев терморезистора, что приводит к резкому увеличению его сопротивления. При этом ток через катушку размагничивания уменьшается и уже через 2 мин составляет не более 5 мА. Таким образом, устройство обеспечивает большой импульс тока в петле размагничивания в момент включения телевизора с последующим быстрым затуханием, что позволяет размагнитить кинескоп.

8.9. Плата панели кинескопа М6-1

Плата кинескопа М6-1 предназначена для подачи постоянных и импульсных напряжений на выводы цоколя кинескопа и для установки разрядников и ограничительных резисторов. Принципиальная схема платы приведена на рис. 8.26, *а*. Плата кинескопа крепится непосредственно на цоколе кинескопа 32ЛК1Ц. На нее поступают:

напряжение накала кинескопа ~6,3 В через контакты 12 и 13;

сигналы основных цветов через контакты 2, 10 и 14, которые затем через ограничительные резисторы R7, R8, R9 подаются на катоды кинескопа;

напряжения для ускоряющих электродов кинескопа через контакты 3, 5, 11 и ограничительные резисторы R10, R11, R12;

напряжение для фокусирующего электрода кинескопа через контакт 1 и ограничительный резистор R5;

импульсы гашения обратного хода лучей через контакт 8 и ограничительный резистор R4 на модулирующие электроды кинескопа, соединенные между собой.

В цепях катодов, ускоряющих электродов, фокусирующего электрода и модуляторов имеются защитные разрядники, выполненные в виде технологических отверстий определенной ширины

Таблица 8.5. **Возможные неисправности блока питания**

Внешний признак неисправности	Возможная причина неисправности	Способ отыскания и устранения неисправности
Блок питания не включается, все напряжения отсутствуют	Неисправны предохранители. Неисправен мостиковый выпрямитель, не работает МУ-1, не работают каскады VT1, VT2 на плате преобразователя.	Проверить исправность предохранителей и выключателя сети. Проверить исправность диодов VD1—VD4. Проверить режим работы микросхемы и транзисторов VT1, VT2 в плате преобразователя и VT2 в модуле МУ-1.
	Неисправна зарядная цепь запуска БП	Проверить цепь R6, C13, R15, VD6 и C1
	Плохой контакт в разъеме X1 МУ-1	Проверить наличие контакта в разъеме X1
Отсутствует одно из напряжений питания на разъеме X6б	Вышел из строя выпрямитель или стабилизатор в данной цепи питания	Проверить исправность элементов в данной цепи питания на плате выпрямителей
Блок питания работает нестабильно, временами выключается	Неисправен модуль МУ-1. Неисправен диод VD2 или цепь R12, C9	Проверить режим работы микросхемы D1, исправность транзисторов VT1 и VT2 модуля МУ-1 и режимы их работы
Выходит из строя транзистор VT2	Неисправны каскады управления транзистором или демпфирующая цепь	Проверить режимы работы МУ-1, VT1 на плате преобразователя, элементы C16, R8, VD14, C17, VD11

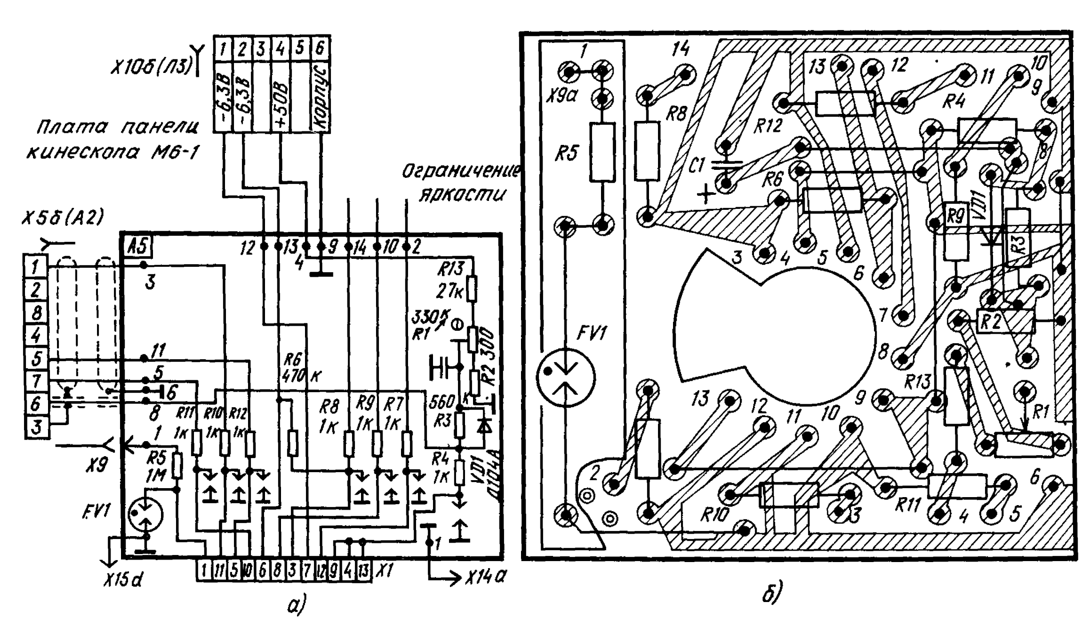


Рис. 8.26. Принципиальная схема (*а*) платы кинескопа М6-1 и ее монтажная схема (*б*)

в самой печатной плате. На плате кинескопа смонтировано устройство ограничения яркости кинескопа, собранное на элементах R13, R1, R2, C1, R3, VD1.

Монтажная схема платы М6-1 приведена на рис. 8.26, *б*.

8.10. Настройка телевизора

При первом включении телевизора необходимо настроиться на принимаемые программы. Настройка выполняется в следующей последовательности:

нажать до упора на корпус УУСК-2 и выдвинуть его из корпуса телевизора;

переключатель «АПЧГ-РПЧГ» установить в положение «АПЧГ»;

нажать кнопку, на которой необходимо настроиться на прием телевизионной программы, например вторую (кнопка 1, соответствующая приему первой программы, включается автоматически при включении телевизора);

переключатель диапазона, соответствующий кнопке 2, установить в положение I, II или III в зависимости от того, какой канал необходимо принять;

плавно вращая переменный резистор 2, настроиться на наилучший прием изображения и звука данной программы;

переключатель «АПЧГ-РПЧГ» установить в положение «АПЧГ».

Аналогично настраиваются на другие программы, принимаемые в данной местности.

Для определения исправности устройства размагничивания необходимо:

выключить «синий» и «зеленый» лучи, замкнув на корпус контакты 6 разъемов 1Х5, 1Х8 и оценить визуально чистоту красного цвета;

повернуть телевизор на 90° и выключить его на 20 мин;

снова включить телевизор;

если чистота цвета не ухудшается, то устройство размагничивания работает нормально.

Для проверки статического сведения и регулировки чистоты цвета необходимо:

на экране телевизора наблюдать изображение телевизионной таблицы;

выключить синий луч, замкнув на корпус контакт 6 разъема 1Х5 модуля AS9 (М2-4-1) синего канала;

с помощью кольцевых магнитов регулятора сведения, расположенного на горловине кинескопа, совместить красную и зеленую точки в центре экрана до получения одной точки желтого цвета;

включить синий луч, отсоединив контакт 6 разъема 1Х5 от корпуса;

статическим магнитом синего совместить синюю точку с желтой до получения одной точки белого цвета;

выключить зеленый и синий лучи, замкнув контакты 6 разъемов 1Х5, 1Х8 модулей AS9, AS10;

проверить чистоту красного цвета (свечение экрана должно быть однородным по всей его поверхности);

поочередно вместо красного луча включить зеленый и синий и убедиться в равномерности цветов.

Для проверки и регулировки видеотракта необходимо:

подать на антенный вход телевизора сигнал «Цветные полосы» амплитудой 1 мВ и настроиться на прием изображения;

проверить размах сигнала на контакте 3 разъема 1Х4 модуля УМ1-1 на соответствие осциллограмме 3 (см. рис. 8.2). При несоответствии заменить модуль (если не удается получить необходимую форму сигнала регулировкой переменных резисторов R17, R18);

установить переключатель SB1 «Цветность изображения» в положение «Выкл.», регулятор «Насыщенность» — в крайнее левое положение, а регуляторы «Яркость» и «Контрастность» в крайнее правое;

проверить сигналы на контактах 17, 18 и 20 разъема 1Х15 модуля AS8 (УМ2-3-1) на соответствие осциллограммам, приведенным на рис. 8.2;

в случае необходимости переменным резистором R18 подстроить модуль УМ2-3-1; при несоответствии формы сигнала — заменить модуль УМ2-3-1;

установить переключатель «Цветность изображения» в положение «Вкл.»;

проверить размах сигналов на контактах 13 и 6 разъема 1Х13 модуля AS6 (УМ2-2-1) на соответствие осциллограммам 9 и 10 соответственно (см. рис. 8.2). При необходимости подрегулировать переменными резисторами R1 и R3 модуль УМ2-2-1. При несоответствии осциллограмм заменить модуль УМ2-2-1;

установить регулятор «Насыщенность» в крайнее правое положение и проверить форму и размах сигналов на контактах 17, 18 и 20 разъема 1Х15 модуля AS8 (УМ2-3-1) на соответствие осциллограммам 20, 18 и 11. При несоответствии заменить модуль;

замкнуть контакт 7 разъема 1Х15 модуля AS8 на корпус;

установить регуляторы цветового тона R8 и R9, расположенные на кроссплате БОС (см. рис. 8.2) в среднее положение, а регулятор яркости в крайнее правое положение;

последовательно подключая вольтметр к разъемам Х5 на модулях AS9—AS11 (М2-4-1), проверить и при необходимости установить на них с помощью переменных резисторов R6, R15 и R24 соответственно напряжение 100 В;

разомкнуть контакт 7 разъема 1Х15 модуля AS8 от корпуса, переключатель «Цветность изображения» установить в положение «Выкл.»; проверить размахи сигналов на разъемах Х5 модулей М2-4-1. Они должны быть равны 50 В от уровня черного до уровня белого. При необходимости подрегулировать размахи сигналов переменными резисторами R2, R12 и R21, расположенными на БОС (см. рис. 8.2);

замкнуть контакт 7 разъема модуля AS8 на корпус и переменными резисторами R14, R17, R21 в БР (см. рис. 8.14) добиться баланса белого на темных участках изображения «белого поля» или чистого растра;

отсоединить контакт 7 разъема модуля AS8 от корпуса, а переключатель «Цветность изображения» установить в положение «Вкл.»;

регуляторы «Яркость», «Контрастность» и «Насыщенность» установить в крайнее правое положение;

измерить напряжение на контакте 6 разъема модуля AS8, которое должно быть в пределах 1,4...1,6 В;

переменным резистором R31 на кроссплате БОС (см. рис. 8.2) установить на контакте 9 модуля AS8 напряжение, на 0,6 В больше полученного на контакте 6;

установить переключатель «Цветность изображения» в положение «Выкл.»;

визуально оценить цвет свечения светлых участков изображения и, изменяя в небольших пределах размах сигналов с помощью переменных резисторов R2, R12, R21, добиться белого цвета на светлом поле.

Для установки размеров, линейности и коррекции геометрических искажений изображения необходимо знать следующее:

размер изображения по вертикали регулируется переменным резистором R18 модуля AR2 (М3-2-IV), по горизонтали — подбором емкостей конденсаторов C4, C6 — БР (см. рис. 8.14);

линейность по вертикали регулируется переменным резистором R20 модуля AR2 (М3-2-IV), по горизонтали — регулятором линейности строк L2, расположенным в БР;

центровка по горизонтали производится переменным резистором R5, а вертикали — R12, расположенными на кроссплате блока разверток;

подушкообразные искажения корректируются переменными резисторами R7, R21 модуля AR1 (М3-4-7).

8.11. Возможные неисправности телевизора

Наиболее типичные неисправности и способы их устранения сведены в табл. 8.6.

Постоянные напряжения на выводах микросхем и транзисторов в номинальном режиме работы телевизоров «Юность Ц-404» («Шилялис Ц-401») приведены в табл. 8.8, 8.9.

Намоточные данные катушек индуктивности и трансформаторов телевизора «Юность Ц-404» даны в табл. 8.7.

Таблица 8.6

Внешний признак	Возможная причина	Способ отыскания и устранения неисправности
Телевизор не включается	Неисправны предохранители FU1, FU2 или выключатель сети. Неисправен БП	Проверить и заменить предохранители. Проверить исправность выключателя сети. Проверить отсутствие короткого замыкания по цепям 50 В (контакт 1-Х6б), 30 В (контакт 5), 12 В (контакт 4). Проверить работоспособность БП по методике табл. 8.5 и устранить неисправность
При включении телевизора включается первая программа, при переключении кнопок программы не переключаются	Неисправно УУСК-2	Проверить исправность контактов на плате блока переключения и индикации УУСК-2, проверить транзистор VT2 в УУСК-2
Нет изображения и звука на всех телевизионных каналах	Неисправны УУСК-2, СК-М-23, модуль УМ1-1, отсутствует контакт в антенном гнезде или в цепи прохождения сигнала от антенны к СКМ и далее к модулю УМ1-1 (УПЧИ)	Проверить наличие постоянных напряжений на разъемах УУСК-2, селектора каналов СК-М-23, на модуле УМ1-1. Проверить исправность ВЧ кабелей от антенных гнезд к СКМ и от СКМ к модулю УМ1-1. Проверить исправность АРУ в модуле УМ1-1
Изображение есть; звук отсутствует	Неисправен модуль УМ1-3 (УЗЧ), отсутствует контакт или неисправно гнездо для подключения головного телефона, отсутствует напряжение 15 В на контакте 4 разъема 1X9 модуля AS3 УЗЧ, неисправен модуль УМ1-2 (УПЧЗ). Отсутствует контакт в цепи от модуля УМ1-3 до динамической головки или в цепи регулировки громкости; неисправен C6	Проверить наличие питающих напряжений на контактах разъемов модулей УМ1-2 и УМ1-3. Проверить исправность цепей прохождения напряжения ЗЧ от модуля УМ1-3 до динамической головки с помощью отвертки (на наличие низкочастотного фона при касании ею цепей ЗЧ, начиная от динамической головки). Проверить наличие сигнала на входе модулей УМ1-3 и УМ1-2. Проверить гнездо X3.
Черно-белое изображение отсутствует, цветное изображение искажено	Неисправен один из элементов модуля УМ2-3-1 (AS8)	Наиболее вероятная причина — это неисправность микросхемы D1 или линии задержки ET1

Внешний признак	Возможная причина	Способ отыскания и устранения неисправности
Черно-белое изображение есть, цветное отсутствует	Неисправен выключатель «Цветность изображения» SB1 или модуль УМ2-3-1 (AS8); отсутствуют импульсы опознавания на контакте 11 разъема 1X3 модуля УМ2-1-1 (AS5); неисправен УМ2-2-1 (AS6)	Проверить исправность выключателя «Цветность изображения»; проверить исправность модулей путем последовательной их замены на заведомо исправные
Периодически пропадает цветовая окраска изображения	Неисправен модуль УМ2-2-1 (транзистор VT1) или конденсатор C1, катушка L1 или VD1, VD2 модуля УМ2-1-1	Заменить модуль УМ2-2-1. Проверить исправность C1, L1, VD1, VD2 и модуля УМ2-1-1 в целом
Цветовые помехи на черно-белом изображении	Неисправен один из элементов модуля УМ2-2-1 (VT3) или модуля УМ2-2-1 (D1)	Проверить исправность транзистора VT3 модуля УМ2-2-1 и микросхемы D1 модуля УМ2-1-1
Экран кинескопа светится одним из основных цветов. На экране видны линии обратного хода. Яркость не регулируется	Плохой контакт или отсутствует контакт в панели кинескопа, неисправен модуль М2-4-1. Обрыв цепи модулятора	Проверить надежность контактов панели кинескопа. Проверить напряжение на разъемах X5 модулей М2-4-1. Проверить напряжение на модуляторах кинескопа
На изображении отсутствует один из основных цветов	Неисправен модуль УМ2-3-1 или один из модулей М2-4-1	Проверить наличие видеосигналов цветности на контактах 17, 18, 20 разъема модуля УМ2-3-1 и на разъемах X5 модулей М2-4-1
Светлые полосы в верхней части изображения	Отсутствуют импульсы гашения обратного хода на контакте 6 разъема X5б. Неисправен модуль М3-4-7	Проверить наличие импульсов гашения на кинескопе и контакте 6 разъема X5б и контакте 1 разъема М3-4-7
Растр и высокое напряжение отсутствуют	Неисправен модуль М3-1-IV (AR3) или один из каскадов строчной развертки, расположенных на БР; отсутствуют напряжения питания 30 В или 50 В; неисправен ТВС (Т2) или умножитель высокого напряжения УН1	Проверить наличие напряжений 30 В на контакте 5 разъема X6а и 50 В на контакте 3 разъема X4а. Заменить модуль М3-1-IV, проверить исправность транзисторов VT1, VT2, диода VD2, резистора R2, умножителя высокого напряжения и ТВС
Высокое напряжение есть, растр отсутствует	Отсутствует напряжение, на ускоряющих электродах, неисправен один из модулей М2-4-1 или модуль УМ2-3-1	Проверить наличие напряжений на контактах 5, 10 и 14 панели кинескопа, проверить исправность диодов VD11, VD7 и цепи подачи ускоряющих напряжений. Проверить модули М2-4-1 и УМ2-3-1
Мал размер по вертикали и горизонтали, звук искажен	Отсутствуют импульсы синхронизации на микросхеме модуля управления; неисправна микросхема D1	Проверить значение направлений 30 и 50 В. Проверить наличие СИ запуска и цепь его прохождения до микросхемы D1; в случае необходимости заменить микросхему
Нарушена синхронизация изображения по строкам и кадрам	Неисправен модуль М3-1-IV (AR3)	Заменить модуль
Отсутствует синхронизация по кадрам	Неисправен модуль М3-1-IV (AR3) или М3-2-IV (AR2)	Проверить исправность модулей путем их замены

Таблица 8.7. **Намоточные данные катушек индуктивностей и трансформаторов телевизора «Юность Ц-404»**

Узел блока, модуль	Обозначение по схеме	Назначение	Номера вывода	Сопротивление между выводами, Ом	Число витков	Тип сердечника	Провод	
							Марка	Диаметр, мм
Модуль М2-4-1 (AS9—AS11)	L1	Катушка индуктивности	1—2	Индуктивность, мкГн 4,5±5%	95	МР20-5МРХ 0,75×10	ПЭЛШО	0,12
Модуль М2-5-1 (AS7)	L2	Катушка индуктивности	1—2	Индуктивность, мкГн 1,6±0,08	17	МР20-5МРХ 0,75×10	ПЭВТЛ	0,25

Узел блока, модуль	Обозначение по схеме	Назначение	Номера вывода	Сопротивление между выводами, Ом	Число витков	Тип сердечника	Провод	
							Марка	Диаметр, мм
Блок разверток (А2)	T1	Трансформатор межкаскадный строчный ТМС-10	1—3 4—6	12 0,22				
	T2	Трансформатор выходной строчный ТВС-90-ПЦ-10	9—3 4—13 4—14	1,0 5,0 240		М2000НМС—I		
	L2	Регулятор линейности строк РЛС-1	1—2	0,3	52	М600НМ13	ЛПКО	3×0,1
	L1	Дроссель центровки ДЦ-1	1—2	1,6	410	Подстроечный М200НМ15	ПВД	0,4
Блок питания (А3)	L1	Дроссель фильтра	1—3 4—6	0,43±20% 0,43±20%	84 84	— —	ПЭВ-1 ПЭВ-1	0,45 0,45
	T1 (AP1)	Трансформатор согласующий ТПС-51ПЦ	1—2 4—6	2,25±20% 0,11±20%	180 36	М2000 НМ-9 Ш7×7	ПЭВ-2 ПЭВ-2	0,28 0,71
	T2 (AP1)	Трансформатор выходной	1—2 3—4 7—8 9—10 11—12 13—14 9—15	0,9 <1 <1 — — — —	110 45 100 33 61 15 6	М2000 НМ-9 Ш12×15	ПЭВ-1 ПЭВ-1 ПЭВ-1 ПЭВ-1 ПЭВ-1 ПЭВ-1 ПЭВ-1	0,4 0,355 0,56 0,56 0,45 0,40 0,56
	T1 (AP2)	Трансформатор согласующий ТПС-32ПЦ	1—2—3 4—6		67 отвод от 50 витка 50	М2000 НМ Ш8×8	ПЭВ-1 ПЭВ-1	0,14 0,14
Плата согласующего трансформатора (А15)	T1	Трансформатор согласующий	1—2 2—5 5—3 4—3	— — — —	2,5 2,5 2,5 2,5	М30 ВН-6		
	L1	Петля размагничивания	1—2	25	149±±3	—	ПЭВ-2	0,355

Таблица 8.8. **Режимы микросхем по постоянному току телевизоров «Юность Ц-404», «Шилялис Ц-401»**

Обозначение по схеме	Тип	Напряжение на выводе, В					
		1	2	3	4	5	6
AS1—D1	К174УР2Б	4	4,1	0	2—4	9,2	2,8
AS2—D1	К174УР1	0	2	0	0	3,5	2
AS3—D1	К174УН7	11,8	—	—	11,6	0,6	2,3
AS4—D1, D2	К2УС247	0,15	5,5	11,8	9,1	4,9	—
AS5—D1	К155ТМ2	4,9	2,2	0,8	2	2	2,2
D2	К155ЛА3	2,2	3,8	2,1	2,1	2,1	1,7
AS6—D1, D2	К174ХА1	2,8	7,4	11,7	3,3	5,2	4,2
AS7—D1	К174УП1	3,5	12	3	0,8	0,8	0
D2	К174АФ4	7,5	7,5	1,8—4	1,8	2,3	9
AP2—D1	К174ГФ1 («Юность-Ц-404»)	6,4	0,6	0	6,2	8,8	0,9

Таблица 8.9. **Режимы транзисторов по постоянному току телевизоров «Юность Ц-404», «Шилялис Ц-401»**

Обозначение по схеме	Тип	Напряжение на электроде, В		
		К	Б	Э
AS1—VT1	ГТ313Б	0	4,9	5,2
AS5—VT1	КТ315Б	2,6	3	2,6
AS5—VT2	КТ315Б	12	2,6	2,1
AS5—VT3	КТ315Б	0	2,1	1,6
AS5—VT4	КТ209К	0	5	4,9
AS5—VT6	КТ645А	9,3	5,8	5
AS5—VT7	КТ315Б	10	3,3	2,6
AS5—VT8	КТ315Б	5,3	2,6	2
AS5—VT9	КТ315В	10	5,3	4,7
AS5—VT11	КТ315Б	0,6	0	0,6
AS5—VT12	КТ315Б	0	0,3	0,3
AS5—VT13	КТ361Б	3,9	0,3	0
AS6—VT1	КТ315Б	12	7,4	6,8
VT2	КТ315Б	1,3	0,2	0
VT3	КТ315Б	1,3	0,1	0
VT4	КТ315Б	12	7,4	6,8
AS7—VT1	КТ315Б	8,8	2,1	1,4
VT2	КТ361Б	3,9	8,8	9,5
VT3	КТ642А	1,8	0,4	1,5
AS9—A11				
VT1	КТ315Б	12	8	7,4
VT2	КТ315Б	9,5	2,5	3,8
VT3	КТ361Б	4,4	9,8	
VT4	КТ315Б	12	4,4	3,8
VT5	КТ940А	100	3,8	3,2
AS14		(Сток)	(Исток)	(Затвор)
VT1	КП103Е	0,5... 27,5	0,5... 27,5	0,5... 27,5
VT2	КТ315Б	1,5	1,85	1,15
VT3	КТ315Б	12	1,4	1,15
A2—VT1	КТ961А	26	0,3	0
VT2	КТ812А	50	—0,25	0
AR1—VT1	КИ315Г	6,1	2,9	2,3
VT2	КТ315Г	6,6	1,25	0,63
VT3	КТ940А	120	0,1	0
AR2—VT1	КТ315Г	—0,05	—0,03	—0,3
VT2	КТ315Г	3,4	—0,03	0
VT3	КТ315Г	7,2	3,4	2,8
VT4	КТ315Г	11,0	—1	0
VT5	КТ361К	0,8	31	30
VT6	КТ361Г	1,2	3	3,8
VT7	КТ315Г	15,5	1,2	0,6
VT9	КТ805БМ	30,0	15,2	15
VT10	КТ805БМ	14,5	0,6	0
AR3—VT1	КТ315Г	12	3,8	3,3

Обозначение по схеме	Тип	Напряжение на электроде, В		
		К	Б	Э
VT2	КТ315Г	7,8	0,28	0,25
VT3	КТ315Г	0,9	0,13	0,03
VT4	КТ315Г	1,05	—0,65	0
VT5	КТ315Г	8,8	1,45	11
VT6	КТ361Г	1,5	11,7	12
VT7	КТ315Г	12	0,08	0,81
VT8	КТ315Г	9,8 .	2	1,6
A3*—VT1	КТ817Б	0	—4,8	—5,5
AP1*—VT1	КТ315Б	0	—4,4	4,8
VT2	КТ209Е	—4,4	6,4	6,8
VT3	КТ815Г	—0	—12	—12,7
VT4	КТ502Е	—12,0	13,7	14,2
AU1*				
VT11	КТ315В	5,8	6	5,5
VT12	КТ209Ж	27,4	27,1	27,5
VT13	КТ315Б	12	12,5	11,7
VT21, VT31, VT41, VT51, VT61	КТ315В	27,5	1,4	1,6
VT22, VT32 VT42, VT52 VT62	КТ209Ж	0	27,3	27,5
VT23, VT33 VT43, VT53 VT63	КТ315Б	12	0	0
AU2*				
VT1	КТ315В	5,5	0	0
VT2	КТ315В	12	12	0
VT3	КТ209Ж	0	11,8	12
VT4	КТ209Ж	0,3	12	12
VT5	КТ315Б	12	11,7	11,5
VT6, VT7	КТ315Б	12	0	0
A12—VT2	КТ803А	0	—12,7	—13,5
A3**				
AP1				
VT1	КТ961А	30	0,38	0
VT2	КТ828Б	260	0	0,2
AP2				
VT1	КТ315Г	7,5	0,6	0,2
VT2	КТ315Г	0,4	0,75	0
AP3—VT1	КТ209А	12,6	12	13
VT2	КТ815А	13	12,6	12
VT3	КТ645Г	12	3,4	2,8

* — для телевизора «Шилялис Ц-401».
** — для телевизора «Юность Ц-404».

7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	7,5	7,5	0,2	3—6	5—7	11,5	5,9	4,1	4,1
3,5	7,4	3,5	—	11,7	0	2	2	—	—
6	0,8	0	0	—	5,7	—	—	—	—
0	5,5	11,8	—	—	—	—	—	—	—
0	0,2	3,4	4,9	2	0,2	4,8	5	—	—
0	0,8	3,9	1,8	3,8	1	1	5	—	—
2,0	0	2	4,2	5,1	5,1	1,3	5,1	2,8	5,1
1,8—2,9	1,3	2	1,2	0,5	3—4	3—4	1	3,5	0
9	0	4,9	9	2,3	1,8	1,8—4	7,5	7,5	1,5
8,8	—	—	—	—	—	2,6	1,2	—	→

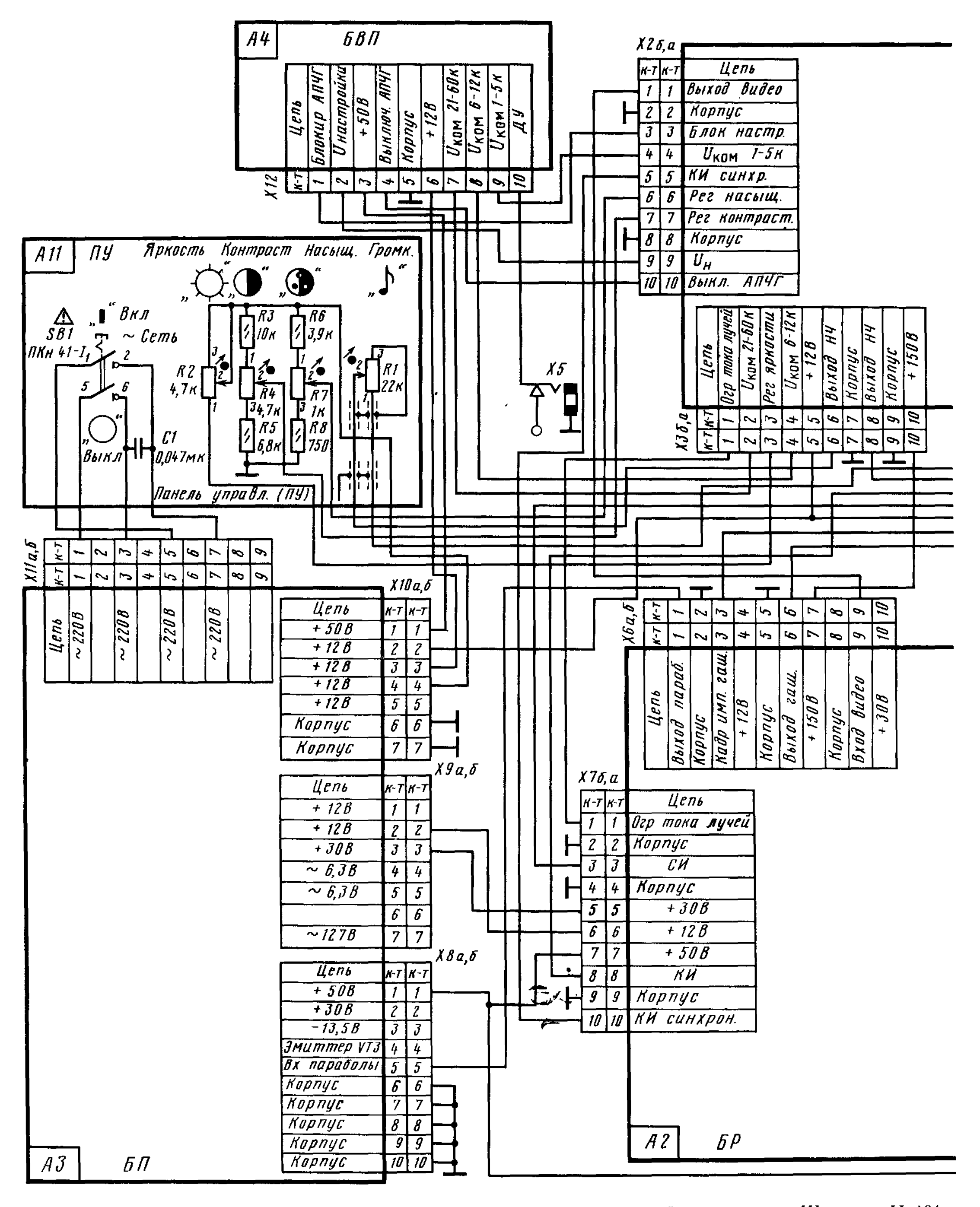
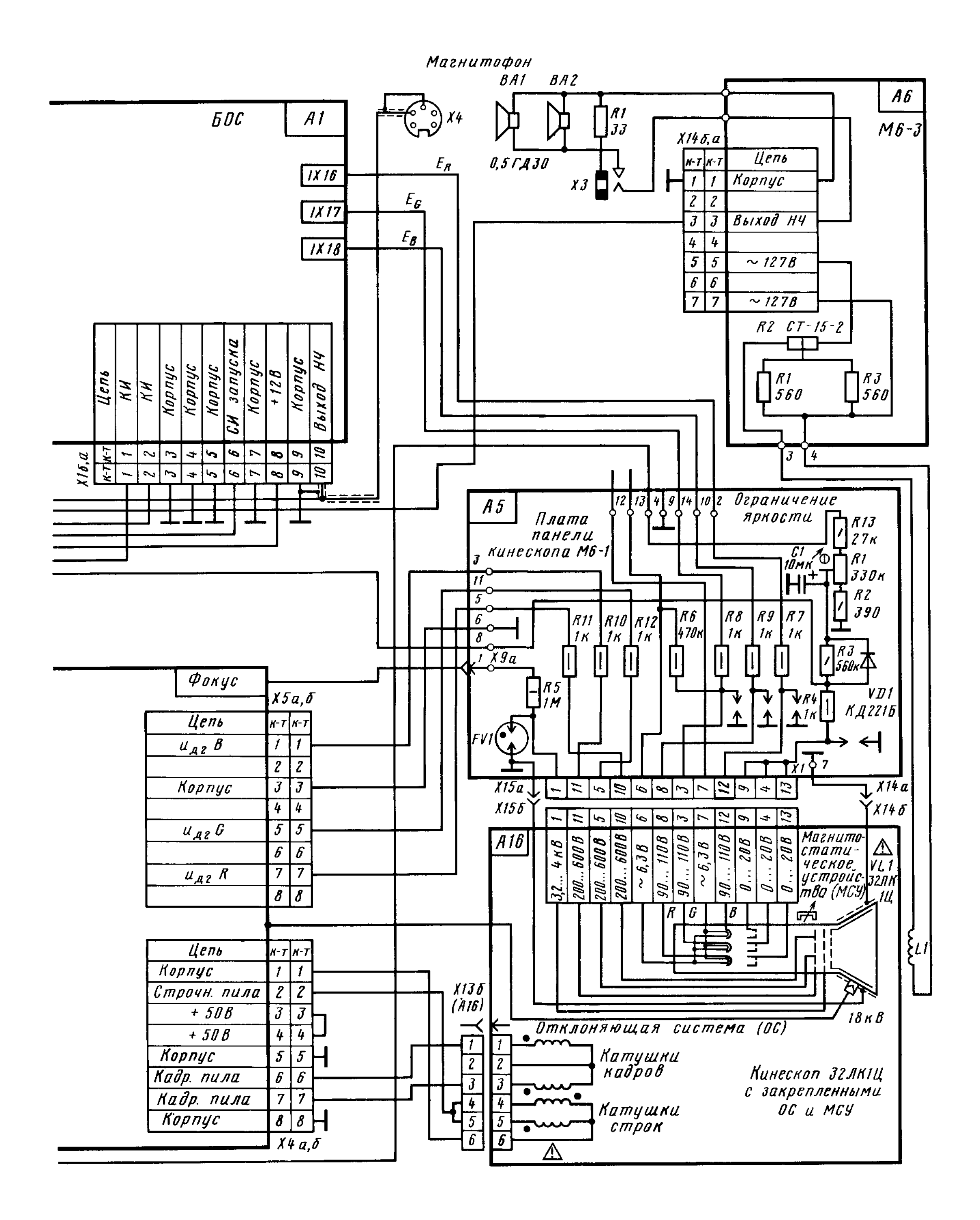


Рис. 9.1. Схема межблочных соединений телевизора «Шилялис Ц-401»



Магнитофон
BA1
BA2
0,5ГД30
R1 33
X3
X4
A6
M6-3
X14б,а
Цепь
Корпус
Выход НЧ
~127В
~127В
R2 СТ-15-2
R1 560
R3 560
БОС
A1
1X16
1X17
1X18
E_R
E_G
E_B
X16,а
Цепь
КИ
КИ
Корпус
Корпус
Корпус
СИ запуска
Корпус
+12В
Корпус
Выход НЧ
A5
Плата панели кинескопа М6-1
Ограничение яркости
R13 27к
C1 10мк
R1 330к
R2 390
R3 560к
VD1 КД221Б
R4 1к
R11 1к
R10 1к
R12 1к
R6 470к
R8 1к
R9 1к
R7 1к
X9а
R5 1М
FV1
X1
X15а
X15б
X14а
X14б
Фокус
X5а,б
Цепь
$u_{дг}$ B
Корпус
$u_{дг}$ G
$u_{дг}$ R
A16
32...4кВ
200...600В
200...600В
200...600В
~6,3В
90...110В
90...110В
~6,3В
90...110В
0...20В
0...20В
0...20В
Магнитостатическое устройство (МСУ)
VL1 32ЛК1Ц
R
G
B
L1
18кВ
Цепь
Корпус
Строчн. пила
+50В
+50В
Корпус
Кадр. пила
Кадр. пила
Корпус
X4а,б
X13б (А16)
Отклоняющая система (ОС)
Катушки кадров
Катушки строк
Кинескоп 32ЛК1Ц с закрепленными ОС и МСУ

9. ТЕЛЕВИЗОР «ШИЛЯЛИС Ц-401»

9.1. Общая характеристика телевизора

«Шилялис Ц-401» (УПИЦТ-32-IV) — унифицированный полупроводниковый цветной телевизионный приемник переносного типа на кинескопе 32ЛК1Ц. В телевизоре применены селекторы каналов СК-М-24-1 и СК-Д-24 с электронной настройкой, что позволяет принимать передачи в диапазоне МВ и ДМВ.

В телевизоре применены:

автоматическое отключение декодера цветности при приеме черно-белых передач, устраняющее цветные помехи на изображении;

автоматическое отключение режекторных фильтров сигналов цветности в яркостном канале, повышающее четкость изображения при приеме черно-белых передач;

автоматическая регулировка усиления;

автоматическая подстройка частоты гетеродина;

фазовая автоподстройка частоты строчной развертки;

автоматическое размагничивание маски и бандажа кинескопа, устраняющее влияние остаточной намагниченности кинескопа магнитным полем Земли и внешними магнитными полями.

Предусмотрены также:

прием телевизионных передач как на наружную, так и на встроенную телескопическую антенну (в диапазоне МВ) и рамочную антенну (в диапазоне ДМВ);

подключение магнитофона для записи звукового сопровождения;

прослушивание звукового сопровождения на головной телефон;

подключение видеомагнитофона на «Запись» и «Воспроизведение»;

дистанционное переключение программ с помощью выносного пульта с проводной связью.

Телевизор питается от сети переменного тока частотой 50 Гц напряжением 220 $В^{+5}_{-10}\%$.

Основные технические характеристики и параметры телевизора приведены в сводной табл. 1.1.

9.2. Схема межблочных соединений

Схема межблочных соединений телевизора «Шилялис Ц-401» приведена на рис. 9.1.

В состав телевизора входят следующие основные блоки: А1 — блок обработки сигналов (БОС); А2 — блок разверток (БР); А3 — блок питания (БП); А4 — блок выбора программ (БВП); А5 — плата кинескопа (М6-1); А6 — плата позистора (М6-3) петли размагничивания L1; А7 — отклоняющая система; А11 — панель управления (ПУ) с выключателем сети и основными органами регулировки.

Телевизионный сигнал поступает на антенные входы телевизора (гнезда Х1, Х2), расположенные на БОС (А1), блок обработки сигналов служит для преобразования телевизионного сигнала в видеосигналы яркости и основных цветов, которые через разъемы X5R, X5G, X5B и ограничительные резисторы R9, R8, R7 соответственно, расположенные на панели кинескопа, поступают на катоды кинескопа 32ЛК1Ц. В БОС также выделяются и усиливаются сигналы звукового сопровождения, которые затем через контакт 8 разъема Х3, контакт 3 разъема Х14 и заклепку 2 поступают на динамические головки ВА1, ВА2 типа 0,5 ГД-30 и гнездо Х3 для подключения головных телефонов. Корпусной вывод динамических головок подключается через заклепку 1, контакт 1 разъема Х14 и контакт 9 разъема Х3. Регулятор громкости R1 находится на панели управления и подключается к БОС через контакт 10 разъема Х1 и контакт 6 разъема Х3. Гнездо Х4, предназначенное для записи звукового сопровождения на магнитофон, подключается к регулятору громкости.

Блок разверток А2 предназначен для создания отклоняющих токов строчной и кадровой частоты, импульсных напряжений этих частот и ряда постоянных напряжений, в том числе для питания цепей кинескопа. Строчные отклоняющие катушки подключаются к БР через контакты 1, 2 разъема Х4 и контакты 4—6 разъема Х13. Кадровые отклоняющие катушки подключаются к БР через контакты 6 и 7 разъема Х4 и контакты 1 и 3 разъема Х13. Напряжение для питания ускоряющих электродов кинескопа снимаются с контактов 1, 5, 7 разъема Х5 и через ограничительные резисторы R10—R12, расположенные на панели кинескопа, поступают на ускоряющие электроды.

Для устранения внешних магнитных полей применено устройство автоматического размагничивания с использованием терморезистора R2 типа СТ-15-2, резисторов R2, R2, располо-

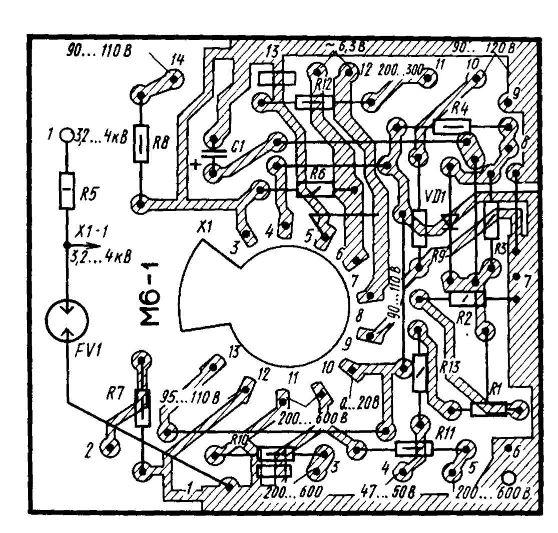


Рис. 9.2. Монтажная схема печатной платы кинескопа М6-1

женных на плате позистора М6-3, и петли размагничивания L1. При каждом включении телевизора на устройство подается переменное напряжение 127 В частотой 50 Гц (контакты 5 и 7 разъема X14) со вторичной обмотки силового трансформатора, расположенного в БП.

Плата панели кинескопа М6-1 (А5) предназначена для подключения кинескопа к телевизору. Напряжение на фокусирующий электрод кинескопа подается с БР через заклепку 1 и резистор R6, расположенные на плате М6-1; FV1 — высоковольтный разрядник в цепи фокусирующего электрода. Резистор R5 служит для выравнивания потенциала подогревателя относительно катода. Модулирующие электроды кинескопа соединены между собой. На них подаются импульсы гашения обратного хода луча с контакта 6 разъема Х6б через заклепку 8 и резистор R4 и постоянное напряжение ограничения яркости с делителя R13, R1, R2. Для защиты цепей телевизора и кинескопа в цепях ускоряющих электродов, катодов и модулятора имеются разрядники в виде технологических отверстий на плате.

Монтажная схема печатной платы кинескопа М6-1 приведена на рис. 9.2.

9.3. Конструкция телевизора

Телевизор «Шилялис Ц-401» выполнен по блочно-модульному принципу с применением в блоках радиоканала и цветности унифицированных модулей. Функционально-законченные модули, узлы и блоки размещены на общем шасси в корпусе телевизора и соединены с помощью монтажных жгутовых соединений и разъемов. Благодаря применению соединителей (разъемов) замена любого блока или модуля не требует применения паяльника.

Шасси состоит из отдельных штампованных сварных металлических элементов. В боковых проемах шасси вертикально установлены кроссплаты БОС и БР. Кроссплаты могут сдвигаться назад, разворачиваться на 90° и фиксироваться в этом положении, при этом обеспечивается хороший доступ к размещенным на них модулям и элементам. В нижней части центрального проема шасси установлен блок питания, выдвигаемый для ремонта назад. Сверху шасси закреплена верхняя решетка корпуса, на которой расположена панель управления и узел запоминания БВП. Корпус телевизора сборный, состоит из передней части с поддоном и маской, заднего кожуха и верхней решетки, выполненных из ударопрочного полистирола. На передней части корпуса установлен кинескоп, а под ним на кронштейне динамические головки. В верхней части маски установлена панель выбора программ. Шасси крепится к передней части корпуса винтами. На заднем кожухе установлены телескопические встраиваемые антенны с согласующим трансформатором. На задней стенке кожуха имеются поясняющие и предостерегающие надписи.

9.4. Блок обработки сигналов

Схема межблочных соединений БОС (А1) телевизора «Шилялис Ц-401» приведена на рис. 9.3. Она состоит из следующих функциональных частей:

радиоканала, включающего в свой состав блок разделительных конденсаторов (AS13) с выключателем цветности SB1, селекторы телевизионных каналов СК-М-24-1 и СК-Д-24 (AS12), модуль АПЧГ типа УМ1-4 (AS4), модуль УПЧИ типа УМ1-1 (AS1) и модуль блокировки АПЧГ типа М5-5 (AS14);

канала звука, включающего в свой состав модуль УПЧЗ типа УМ1-2 (AS2) и модуль УЗЧ типа УМ1-3 (AS3);

канала цветности, состоящего из модуля обработки сигналов цветности и опознавания типа УМ2-1 (AS5), модуля детекторов сигналов цветности типа УМ2-2-1 (AS6);

канала яркости, включающего в себя модуль яркостного канала и матрицы типа УМ2-3-1 (AS8), модули выходных видеоусилителей типа М2-4 (AS9—AS11) и модуль задержанного сигнала типа М2-5 (AS7). Модули М2-4 имеют ту же принципиальную схему, что и модули М2-4-1, описанные в гл. 8 (§ 8.4), они различаются только номинальными значениями элементов R9, R14, R17 и L1. Модуль М2-5 собран по принципиальной схеме модуля М2-5-1, описанного в § 8.4.

Высокочастотный телевизионный сигнал с антенных гнезд X1, X2 через разделительные конденсаторы С1, С3 поступает на селекторы телевизионных каналов, а затем со смесителя СК-М-24 сигнал ПЧ поступает на модуль УМ1-1. С модуля УМ1-1 снимаются видеосигналы положительной и отрицательной полярности. Видеосигнал положительной полярности с контакта 3 разъема 1X4 модуля подается в канал яркости (контакт 1 разъема 1X14 модуля УМ2-3) и в канал цветности (контакт 1 разъема 1X2 модуля УМ2-1). Видеосигнал отрицательной полярности с контакта 1 разъема 1X4 модуля УМ1-1 поступает на вход модуля УМ1-2 (контакт 2 разъема 1X10), где из него выделяется сигнал второй ПЧ (разностной) звукового сопровождения (6,5 МГц), который затем усиливается, ограничивается и детектируется. Видеосигнал отрицательной полярности через ограничительный резистор R34 поступает на контакт 1 разъема X2, а затем на модуль М3-1 блока разверток.

Сигнал ПЧ изображения с контакта 2 модуля УМ1-1 подается на вход модуля АПЧГ УМ1-4 (контакт 2 разъема 1X6), где он преобразовывается в постоянное напряжение, пропорциональное отклонению ПЧ от номинального значения 38 МГц. Это напряжение снимается с контакта 6 разъема 1X6 модуля УМ1-4 и поступает в цепь настройки (контакт 1 разъема 1X1 AS12) для коррекции частоты гетеродина.

Параллельно выходу модуля УМ1-4 подключено устройство блокировки АПЧГ, собранное на модуле М5-5. Модуль запускается кадровыми синхроимпульсами, поступающими на контакт 3 разъема 1X19, и генерирует отрицательный

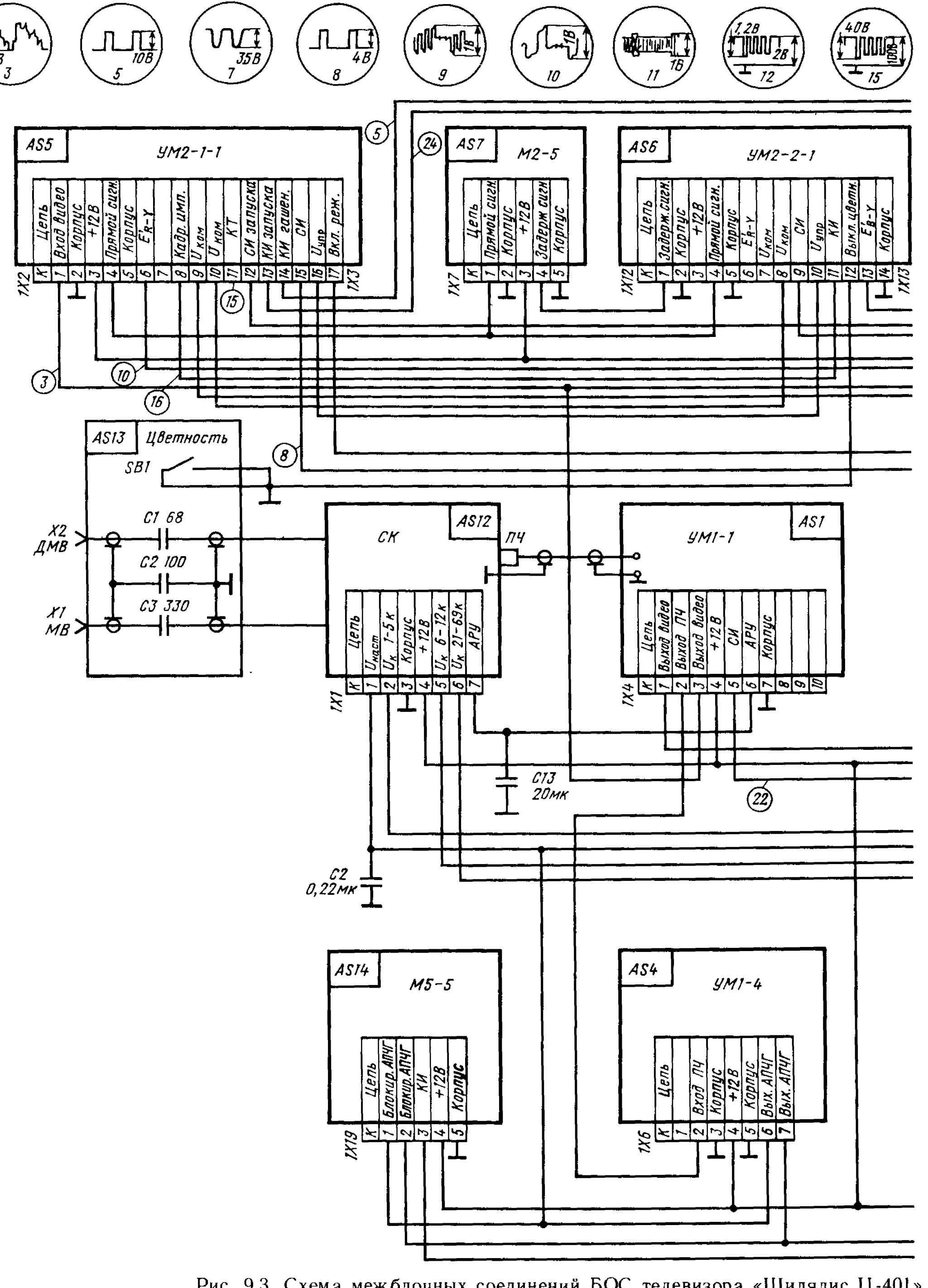
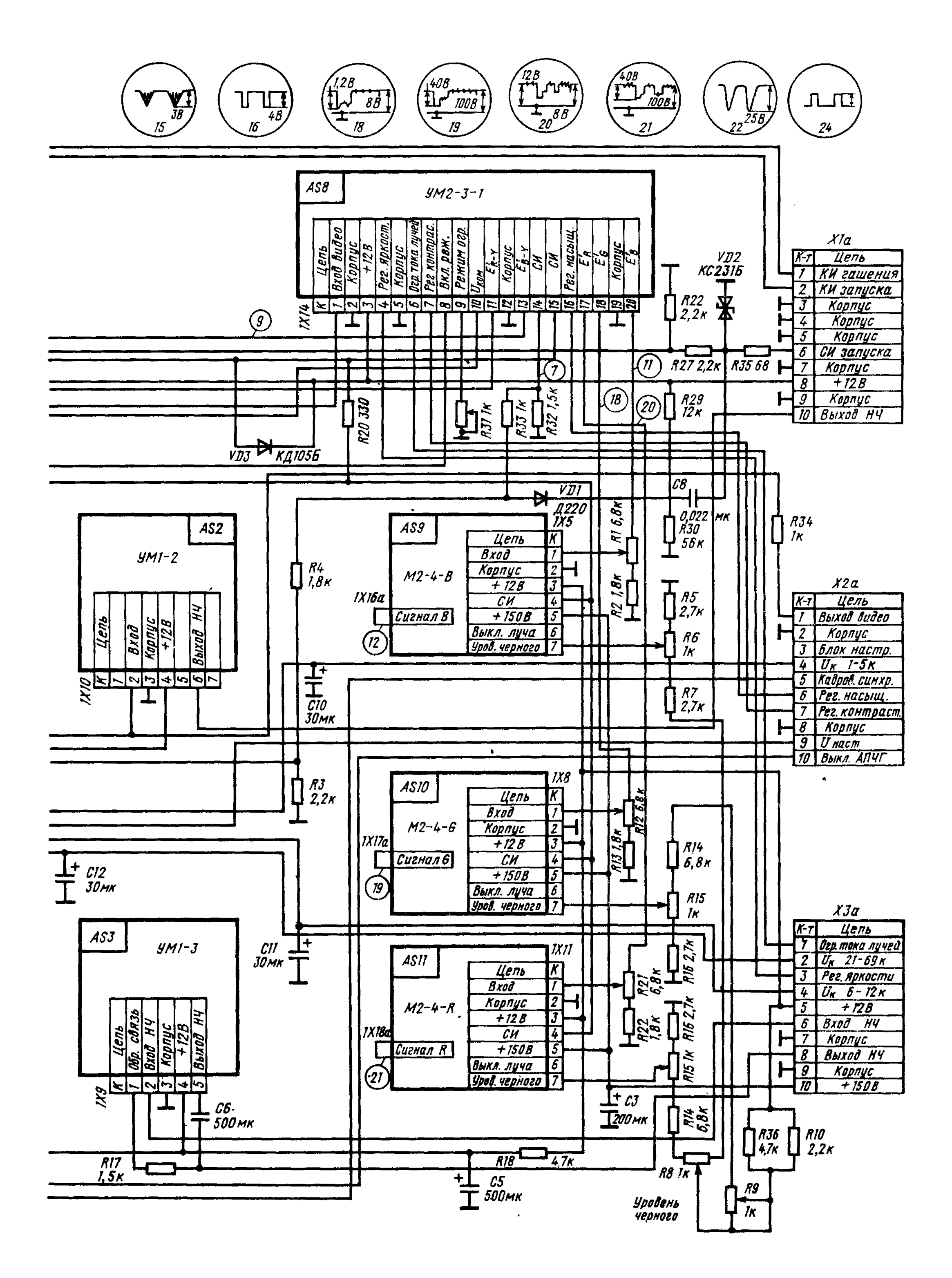


Рис. 9.3. Схема межблочных соединений БОС телевизора «Шилялис Ц-401»



AS8
УМ2-3-1
Цепь
Вход видео
Корпус
+12В
Рег. яркост.
Корпус
Огр. тока лучей
Рег. контрас.
Вкл. реж.
Режим огр.
СИ
СИ
Рег. насыщ.
Корпус
1X14
X1a
К-т
Цепь
1 КИ гашения
2 КИ запуска
3 Корпус
4 Корпус
5 Корпус
6 СИ запуска
7 Корпус
8 +12В
9 Корпус
10 Выход НЧ
VD2
КС231Б
R22 2,2к
R27 2,2к
R35 68
R29 12к
R20 330
R37 1к
R33 1к
R32 1,5к
VD3 КД105Б
VD1 Д220
C8
0,022 мк
R30 56к
R34 1к
AS2
УМ1-2
Цепь
Вход
Корпус
+12В
Выход НЧ
1X10
AS9
М2-4-В
1X5
Цепь
Вход
Корпус
+12В
СИ
+150В
Выкл. луча
Уров. черного
1X16а
Сигнал В
R1 6,8к
R2 1,8к
R4 1,8к
R5 2,7к
R6 1к
R7 2,7к
C10 30мк
X2a
К-т
Цепь
1 Выход видео
2 Корпус
3 Блок настр.
4 Uк 1-5к
5 Кадров. синхр.
6 Рег. насыщ.
7 Рег. контраст.
8 Корпус
9 U наст
10 Выкл. АПЧГ
AS10
М2-4-G
1X8
Цепь
Вход
Корпус
+12В
СИ
+150В
Выкл. луча
Уров. черного
1X17а
Сигнал G
R3 2,2к
R12 6,8к
R13 1,8к
R14 6,8к
R15 1к
C12 30мк
C11 30мк
AS3
УМ1-3
Цепь
Обр. связь
Вход НЧ
Корпус
+12В
Выход НЧ
1X9
C6 500мк
AS11
М2-4-R
1X11
Цепь
Вход
Корпус
+12В
СИ
+150В
Выкл. луча
Уров. черного
1X18а
Сигнал R
R21 6,8к
R22 1,8к
R16 2,7к
R15 1к
R14 6,8к
C3 200мк
X3a
К-т
Цепь
1 Огр. тока лучей
2 Uк 21-69к
3 Рег. яркости
4 Uк 6-12к
5 +12В
6 Вход НЧ
7 Корпус
8 Выход НЧ
9 Корпус
10 +150В
R36 4,7к
R10 2,2к
R9 1к
R8 1к
Уровень черного
R17 1,5к
R18 4,7к
C5 500мк

9 Зак. 1280

блокирующий импульс, совпадающий по времени с обратным ходом по кадрам и включающий электронный ключ, шунтирующий выход устройства АПЧГ. Благодаря этому исключается возможность захвата устройством АПЧГ ложных сигналов при переходе с одной программы на другую.

Сигнал ЗЧ с модуля УМ1-2 через контакт 10 разъема Х1а подается на регулятор громкости, с которого через контакт 6 разъема Х3а поступает на контакт 2 модуля УЗЧ (УМ1-3). После усиления в модуле УМ1-3 сигнал звуковой частоты снимается с контакта 5 разъема 1Х9 и через переходной конденсатор С6 и контакт 8 разъема Х3а подается затем на динамическую головку. Через R17 осуществляется обратная связь, улучшающая характеристику УЗЧ.

В модуле УМ2-3-1 яркостного канала и матрицы выделяются сигналы яркости из полного телевизионного сигнала, поступающего на контакт 1 с модуля УМ1-1, усиливаются, задерживаются на 33 мкс, регулируется размах сигнала (контрастности), а также регулируются яркость, цветовая насыщенность, формируются и усиливаются цветоразностный сигнал E_{G-Y} и сигналы основных цветов красного E_R, синего E_B и зеленого E_G. Задержка сигнала необходима для согласования во времени сигнала яркости с цветоразностными сигналами. Кроме того, в этом модуле осуществляется предварительная фиксация уровня черного и ограничение тока лучей кинескопа. Резистором R31 можно регулировать режим ограничения.

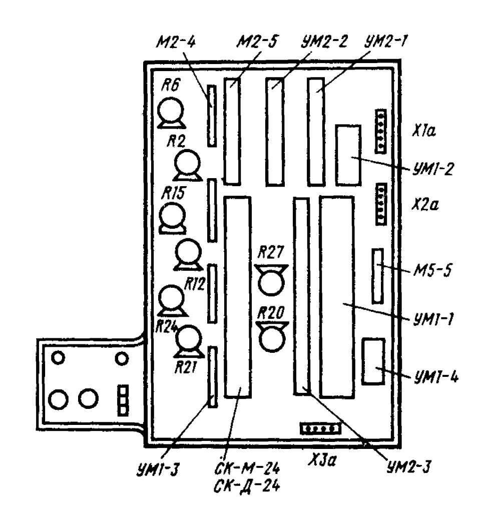


Рис. 9.4. Расположение основных элементов на кроссплате БОС телевизора «Шилялис Ц-401»

Сигналы основных цветов снимаются с контактов 17, 18 и 20 и подаются на делители напряжения, образуемые резисторами R21, R22; R12, R11 и R2, R1. С движков переменных резисторов R21, R12 и R2 сигналы основных цветов подаются на входы выходных каскадов видеоусилителей, собранных на модулях М2-4,

Рис. 9.5. Монтажная схема кроссплаты БОС телевизора «Шилялис Ц-401»

где они усиливаются и затем подаются на катоды кинескопа через разъемы X5R, X5G и X5B. В видеоусилителях окончательно фиксируется уровень черного. Уровень черного при регулировке баланса белого устанавливается переменными резисторами R24, R15 и R6. Переменные резисторы R8, R9 служат для регулировки цветового тона.

Конструктивно БОС представляет собой печатную плату (кроссплату) с установленными на ней модулями (рис. 9.4). Модули дополнительно крепятся к кроссплате специальными держателями. Кроссплата заключена в металлическую рамку, на которой установлен кронштейн с регуляторами цветового тона R8, R9, антенными гнездами и выключателем цветности.

Монтажная схема кроссплаты БОС приведена на рис. 9.5.

9.5. Блок разверток

Блок разверток А2 предназначен для создания отклоняющих токов строчной и кадровой частоты, импульсных напряжений тех же частот и ряда постоянных напряжений, в том числе для питания цепей кинескопа. Импульсные напряжения используются для работы устройств АРУ, ФАПЧ, коррекции геометрических искажений и гашения обратного хода лучей, для работы модулей яркостного канала, обработки сигналов цветности и опознавания. Принципиальная схема кроссплаты блока разверток приведена на рис. 9.6.

В БР входят: модуль синхронизации и ЗГ строчной развертки М3-1 (AR3), модуль кадровой развертки М3-2 (AR2), модуль коррекции и гашения М3-3 (AR1), предвыходной и выходной каскады строчной развертки со вспомогательными цепями. Модули строчной М3-1 и кадровой М3-2 разверток полностью соответствуют аналогичным модулям М3-1-IV и М3-2-IV телевизора «Юность Ц-404» (см. § 8.6).

Коррекция геометрических искажений по вертикали типа «подушка» осуществляется путем модуляции напряжения источника питания оконечного каскада строчной развертки параболическим сигналом с частотой полей. Параболический сигнал коррекции формируется из пилообразного напряжения кадровой развертки путем интегрирования и последующего усиления в модуле М3-3.

Сигнал управления выходными каскадами ГСР с контакта 1 модуля М3-1 через ограничительный резистор R2 поступает на базу транзистора VT1 предвыходного каскада строчной развертки. Цепь R4, VD1 предохраняет транзистор от пробоя короткими импульсами большого размаха и малой длительности, возникающими при работе транзистора в режиме переключения. Выходной каскад ГСР выполнен по схеме с параллельным питанием на транзисторе VT2 и демпферном диоде VD2. Связь между каскадами осуществляется с помощью трансформатора T1.

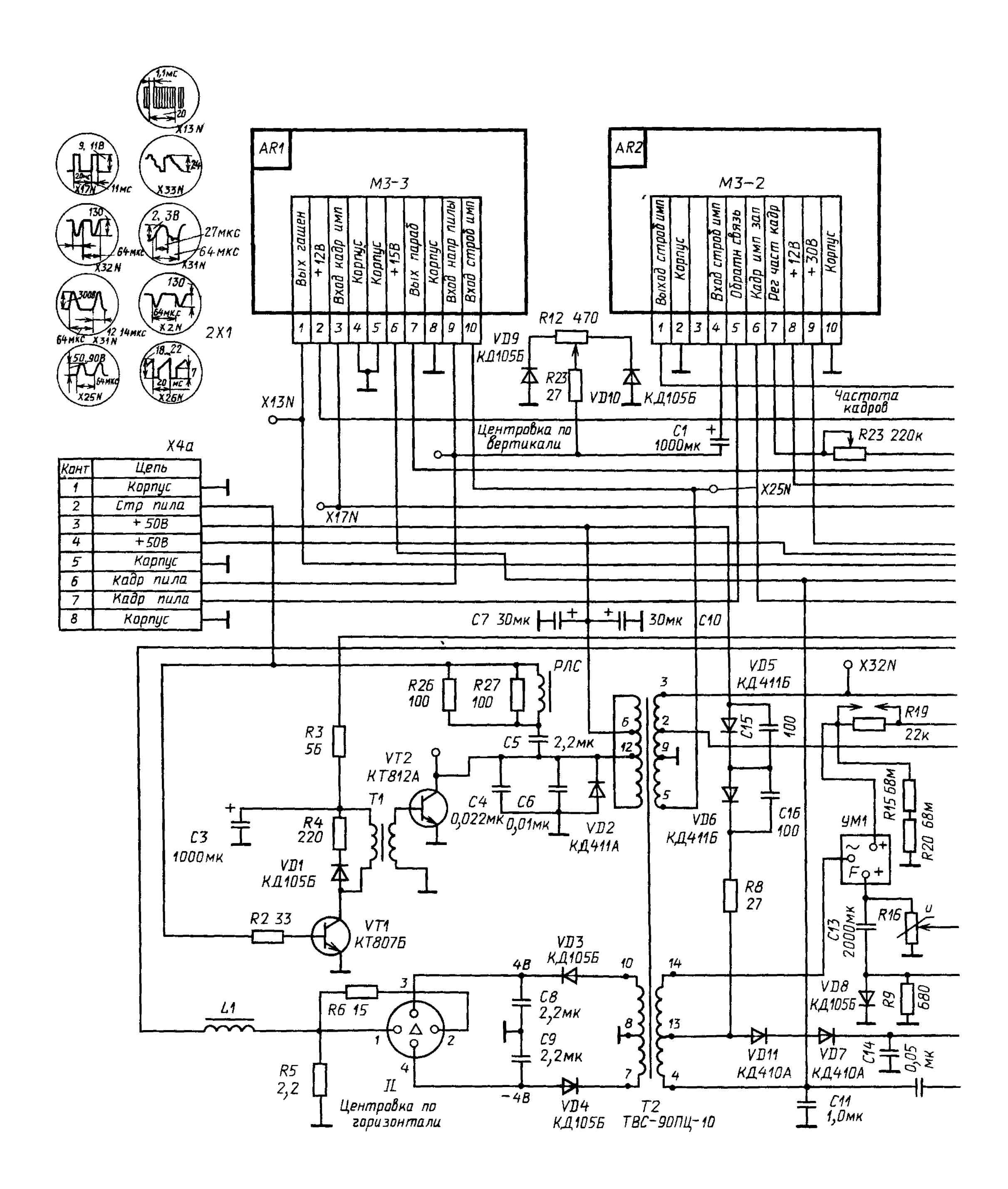
Коллекторной нагрузкой транзистора выходного каскада являются обмотки строчного трансформатора T2 и строчные отклоняющие катушки ОС, которые подключаются к каскаду через контакт 2 разъема X4a (см. рис. 9.1), регулятор линейности строк РЛС и конденсатор C5, обеспечивающий S-образную коррекцию тока отклонения. Конденсаторы C4, C6 определяют длительность обратного хода строчной развертки и размер изображения.

Напряжение для питания видеоусилителей и каскада гашения обратного хода луча кинескопа 150 В образуется за счет выпрямления импульсов прямого хода строчной развертки диодами VD5, VD6 при зарядке конденсатора C11 по цепи: источник питания 50 В, диоды VD5, VD6, резистор R8, обмотку 13—4 трансформатора T2. Напряжение для питания ускоряющих электродов кинескопа создается путем выпрямления импульсов обратного хода строчной развертки диодами VD11 и VD7. Элементы R10, C12 образуют фильтр в цепи ускоряющего напряжения, уменьшающий влияние переменной составляющей на свечение экрана кинескопа. Напряжение 150...170 В на ускоряющие электроды снимается с движком переменных резисторов R14, R17, R21 и через контакты 1, 5, 7 разъема X5 поступают на кинескоп. Резисторы R10 и R18 ограничивают соответственно верхний и нижний пределы регулировки.

Напряжение 18...23 кВ для питания анода кинескопа получается за счет выпрямления импульсов обратного хода строчной развертки, возникающих в высоковольтной обмотке трансформатора T2 и умножения их в блоке УН1 типа УН-8,5/25-1,2. Для улучшения стабильности напряжения при изменении тока лучей к выводу «+» умножителя подключены резисторы R15, R20. Напряжение 5,5 кВ для питания фокусирующего электрода кинескопа получается выпрямлением импульсов обратного хода строк первым диодом умножителя УН1 и снимается с его вывода F. Переменный варистор R16 позволяет осуществлять плавную регулировку фокусирующего напряжения.

Цепь, состоящая из резисторов R9, R11, диода VD8 и конденсатора C13, формирует напряжение, необходимое для устройства ограничения яркости, которое через контакт 1 разъема X7 подается на кроссплату (см. рис. 9.1). С обмотки 9—3 трансформатора T2 снимается импульс обратного хода отрицательной полярности амплитудой 120...150 В для работы устройства ФАПЧ в модуле М3-1 (контакт 1 разъема 2X3). С обмотки 9—2 снимается импульс обратного хода отрицательной полярности амплитудой около 15 В, который через контакт 3 разъема X7 поступает на БОС для работы устройства цветовой синхронизации и АРУ.

С обмотки 9—5 снимается импульс положительной полярности амплитудой 40...60 В, который через контакт 10 разъема 2X1 подается на устройство гашения обратного хода луча кинескопа. Импульсные напряжения с обмоток 7—8 и 8—10 трансформатора T2 подаются на устройство центровки растра по строкам, где с помощью диодов VD3, VD4 формируются напряжения обеих полярностей путем выпрямления импульсов прямого хода строчной развертки.



Конт	Цепь
1	Корпус
2	Стр пила
3	+50В
4	+50В
5	Корпус
6	Кадр пила
7	Кадр пила
8	Корпус

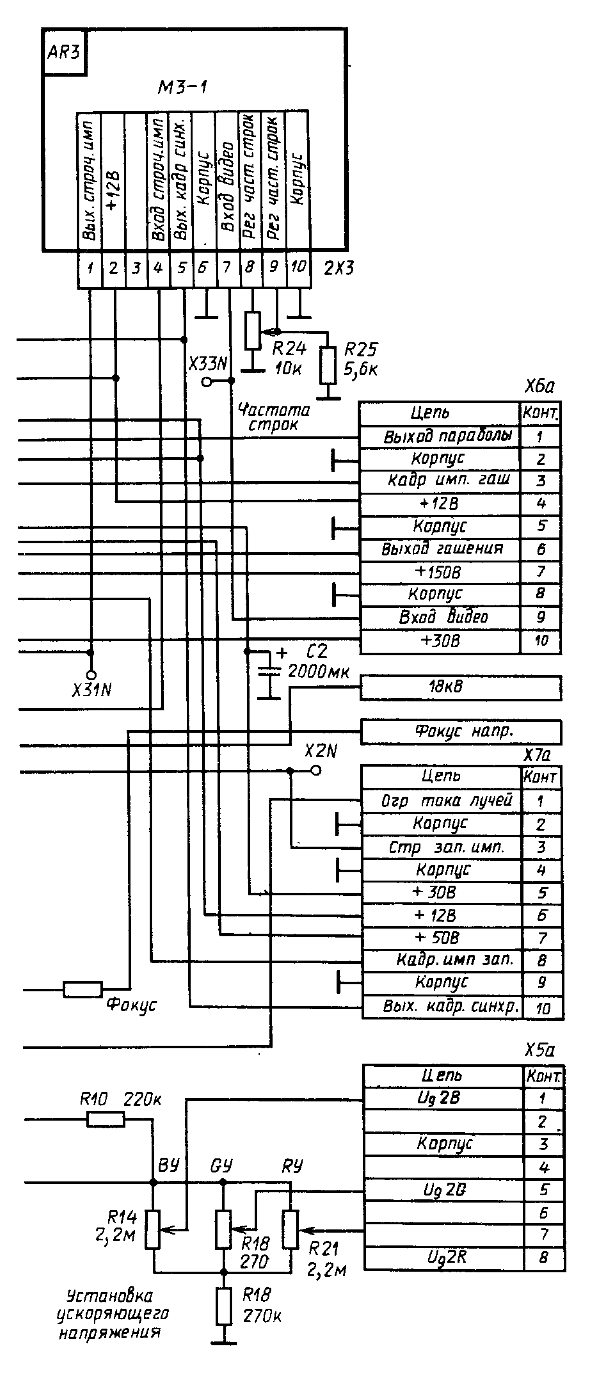


Рис. 9.6. Принципиальная схема кроссплаты блока разверток телевизора «Шилялис Ц-401»

Значение и полярность напряжения центровки подбираются изменением места подпайки делителя, образованного резисторами R5, R6. Через дроссель L1 напряжение центровки поступает на контакт 2 разъема X4а и далее на строчные отклоняющие катушки.

Устройство на диодах VD9, VD10 и резисторах R12, R13 изменяет постоянную составляющую тока через кадровые отклоняющие катушки и тем самым обеспечивает центровку растра по вертикали. Конденсатор C1 является разделительным в цепи катушек ОС.

Принципиальная схема модуля коррекции и гашения М3-3 (АР1) приведена на рис. 9.7. Пилообразное напряжение кадровой развертки поступает на контакт 9 разъема 2X1 и через разделительный конденсатор C1 подается на интегрирующие цепи R2, C2 и R3, C3, R4, с помощью которых из пилообразного напряжения формируются импульсы параболической формы. Эти импульсы поступают на усилительный каскад, собранный на транзисторе VT1 по схеме ОЭ. Напряжение смещения на базе транзистора создается элементами VD1, R1, R5, R7. Регулируя переменный резистор R4, можно изменять форму параболических импульсов. С коллекторной нагрузки каскада R6 через цепь R8, C4 импульсы подаются на базу усилителя, собранного на транзисторе VT2. Режим каскада по постоянному току задается резисторами R9, R10, R12.

С коллекторной нагрузки каскада (резистора R11) импульсы через разделительные конденсаторы C6, C7 и резисторы R13, R14 поступают на контакт 7 разъема 2X1, а затем через контакт 1 разъема X6а на стабилизатор напряжения 50 В, расположенный в блоке питания. Напряжение 50 В, модулированное параболическим напряжением, затем через контакт 4 разъема X4а, накоротко замкнутый с контактом 3 ответной части разъема X4б, подается на БР и используется для питания выходного каскада строчной развертки.

Каскад гашения обратного хода лучей кинескопа собран на диодном смесителе VD2, VD3 и усилительном каскаде на транзисторе VT3, включенном по схеме ОЭ. С контакта 3 разъема 2X1 через резистор R15 и диод VD2 на базу транзистора VT3 поступает импульс гашения обратного хода кадровой развертки с БОС, а через цепь R16, C9, VD3 с контакта 10 разъема 2X1 импульс обратного хода строчной развертки с обмотки 5—9 трансформатора T2 (см. рис. 9.6). В результате сложения этих импульсов на коллекторной нагрузке транзистора VT3 (резисторе R18) выделяются усиленные импульсы гашения обратного хода лучей, которые через разделительный конденсатор C8, контакт 1 разъема 2X1 и контакт 6 разъема X6а подаются на модулятор кинескопа.

Конструктивно БР представляет собой печатную плату (кроссплату) в металлической обойме (рис. 9.8), на которой расположены радиоэлементы, узлы и блоки предвыходного и выходного каскадов строчной развертки, устройства центровки и фокусировки, выпрямители импульсных напряжений, а также установлены с помощью

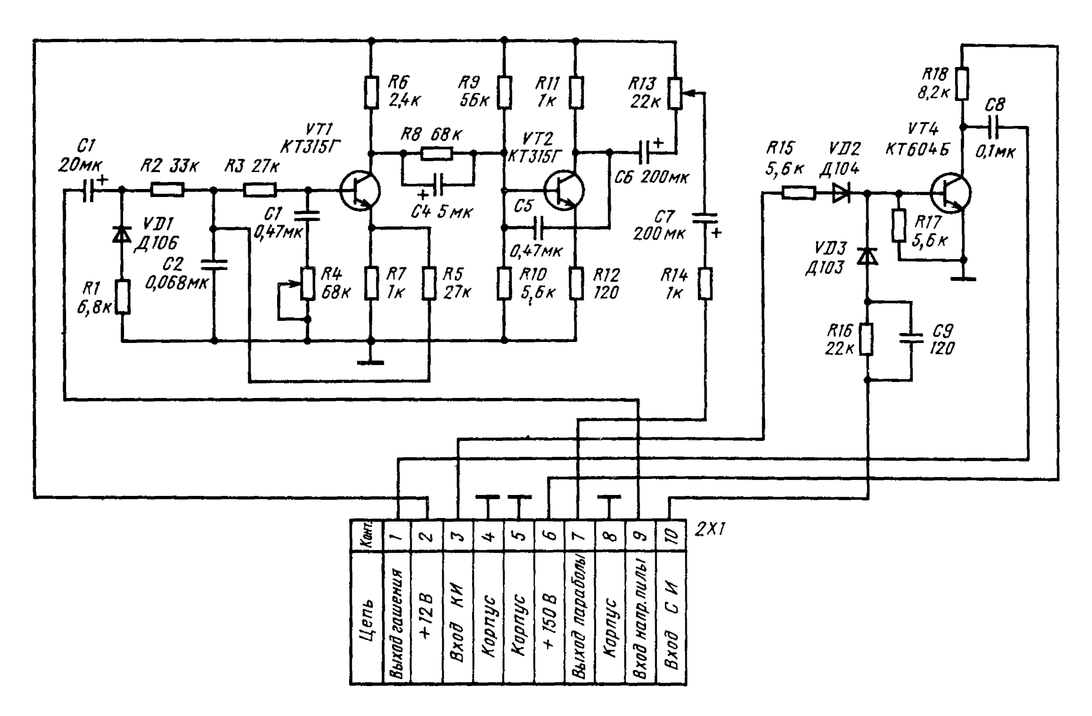


Рис. 9.7. Принципиальная схема модуля коррекции и гашения М3-3

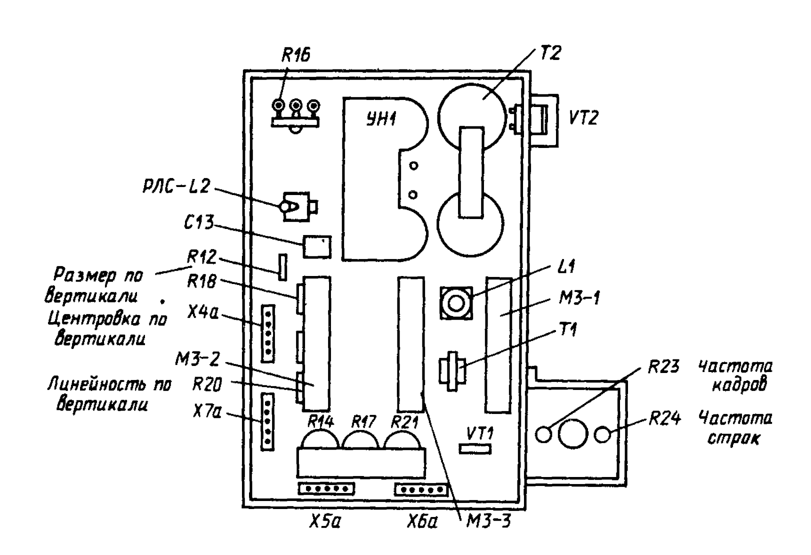
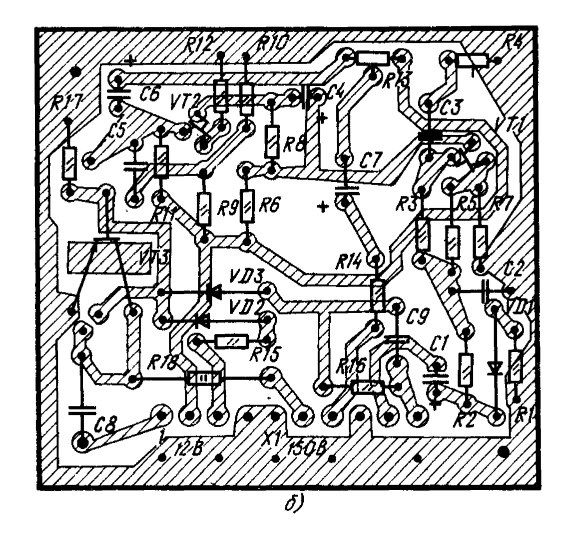


Рис. 9.8. Расположение основных элементов на кроссплате БР телевизора «Шилялис Ц-401»

разъемных соединителей три модуля: синхронизации и ЗГ строчной развертки (М3-1), модуль кадровой развертки (М3-2) и модуль коррекции и гашения (М3-3). Модули крепятся к кроссплате специальными держателями. Монтажные схемы кроссплаты разверток и печатных плат модулей М3-3, М3-1, М3-2 и платы позистора М6-3 приведены на рис. 9.9—9.12 соответственно.

а)



б)

Рис. 9.9. Монтажные схемы кроссплаты БР (*а*) и модуля М3-3 (*б*) телевизора «Шилялис Ц-401»

Рис. 9.10. Монтажная схема печатной платы модуля М3-1

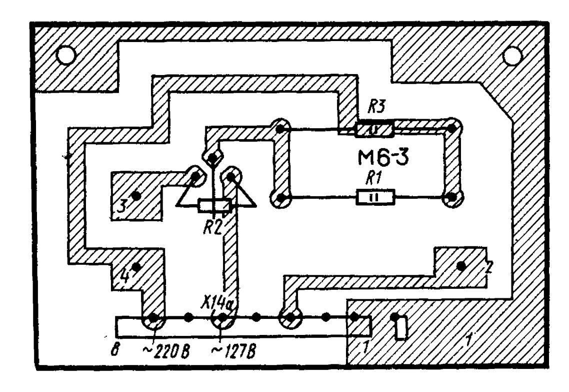


Рис. 9.11. Монтажная схема платы позистора М6-3

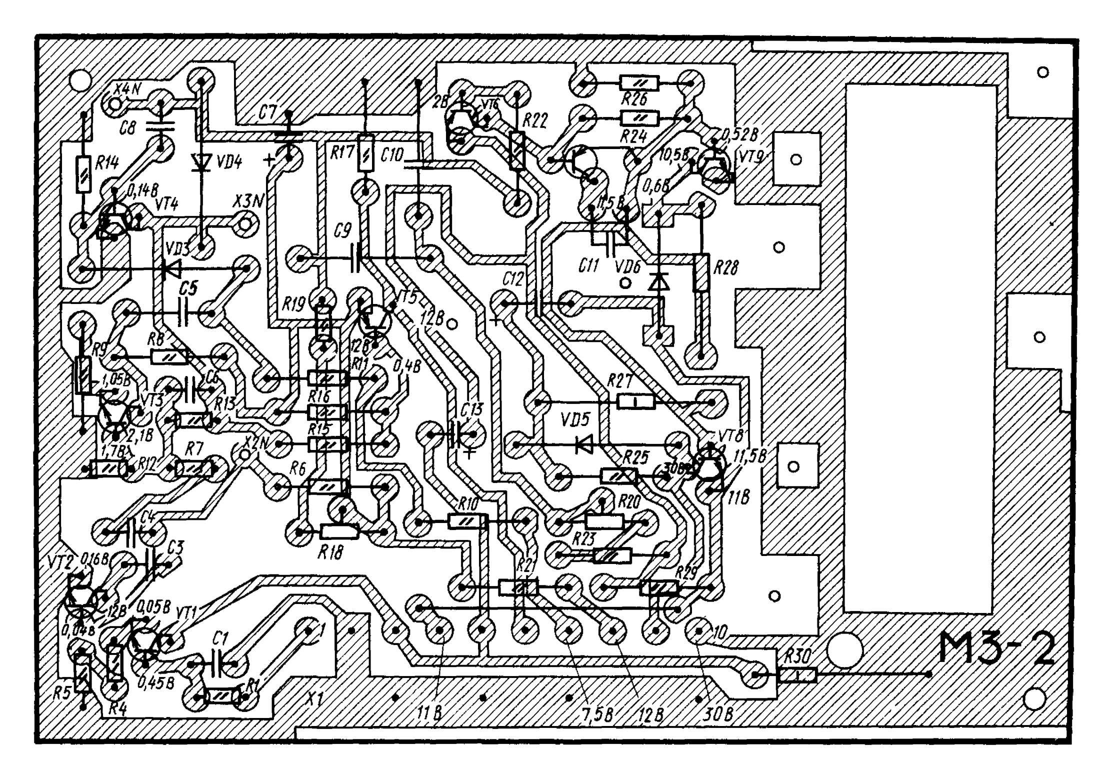


Рис. 9.12. Монтажная схема печатной платы модуля М3-2

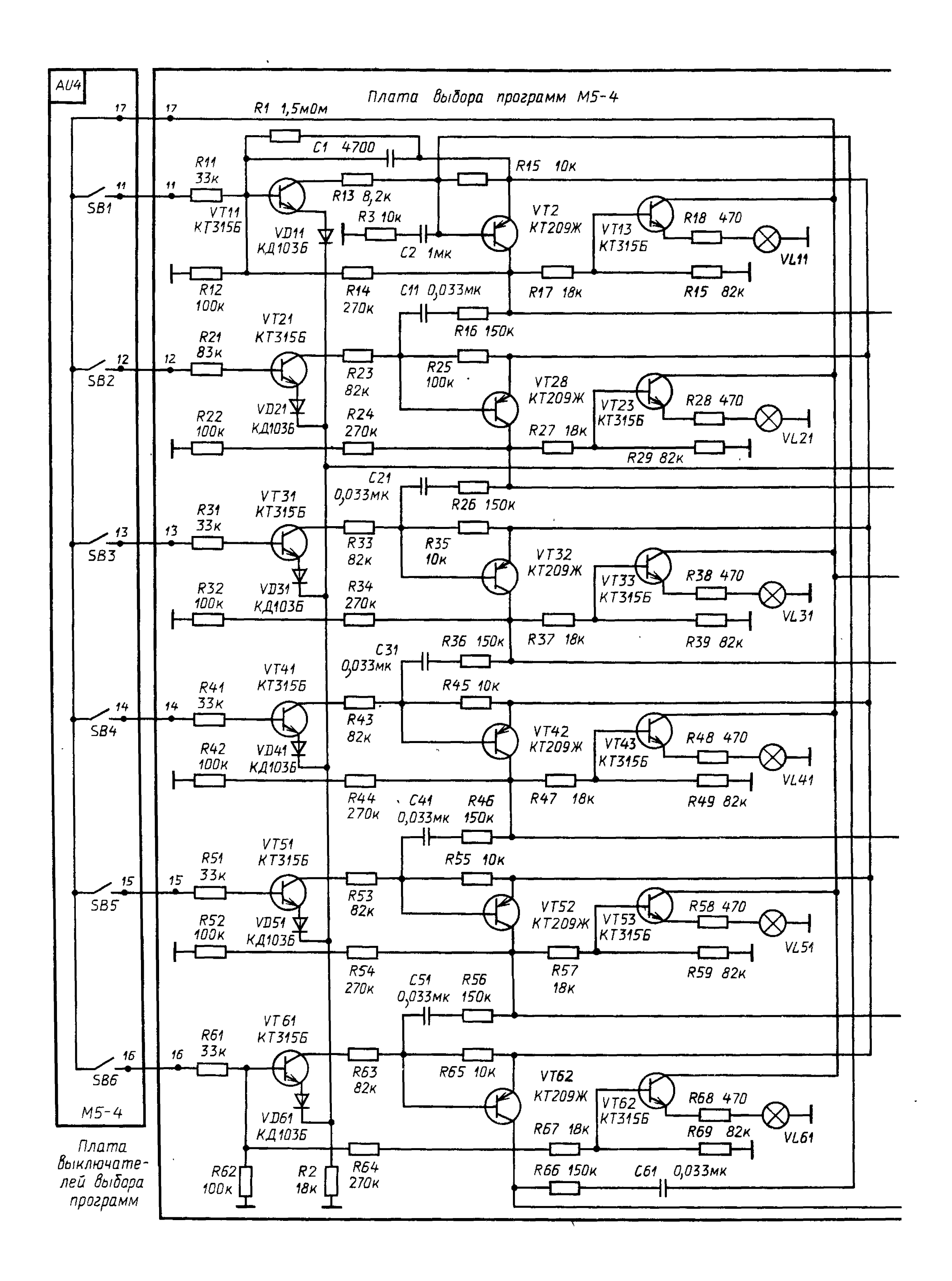
9.6. Блок выбора программ

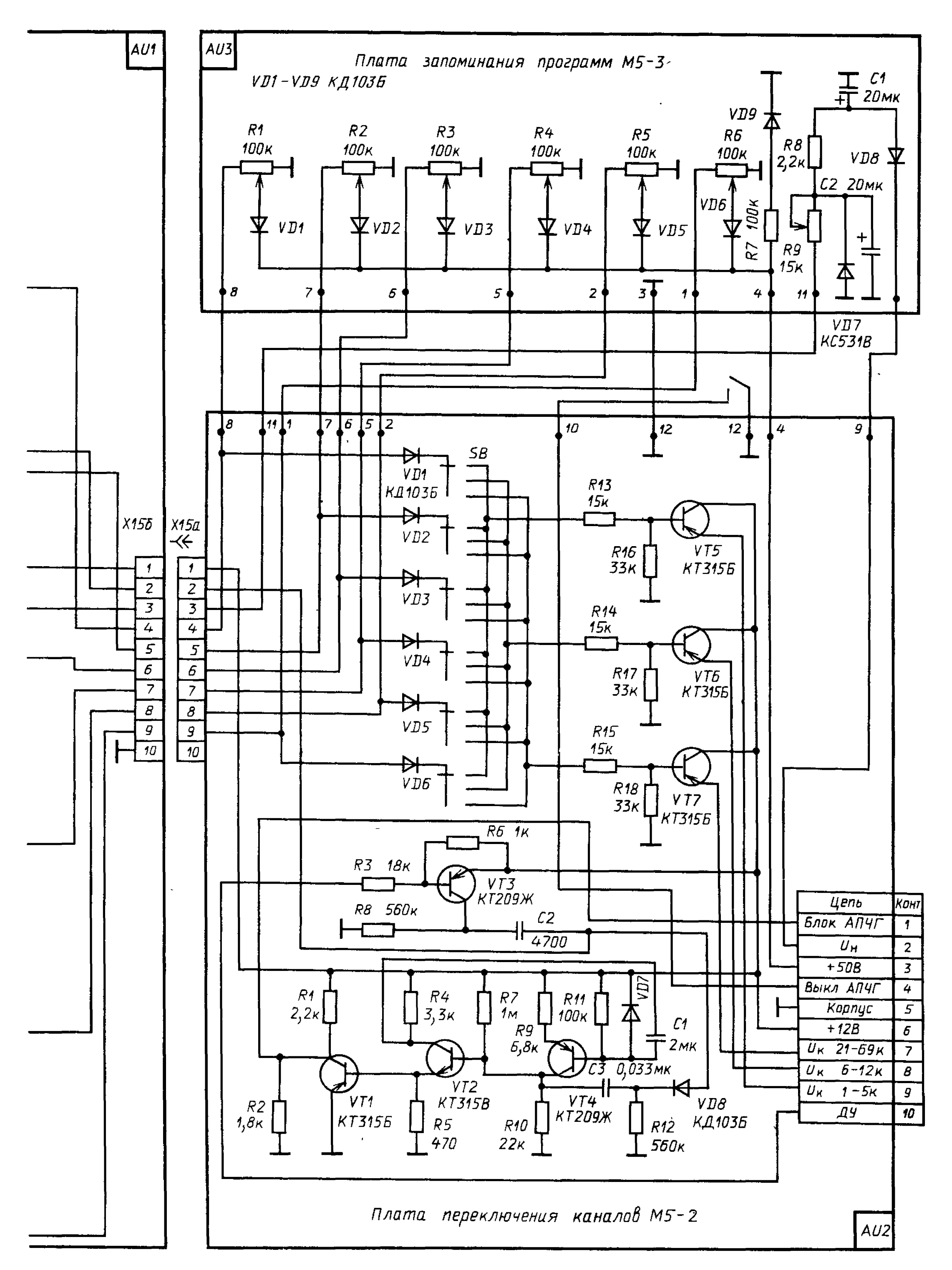
Блок выбора программ А4 предназначен для управления селекторами каналов с электронной настройкой и позволяет принимать передачи на любой из шести заранее настроенных телевизионных программ в диапазонах МВ и ДМВ. Переход с одной программы на другую осуществляется нажатием кнопок выбора программ. При этом номер включенной программы подсвечивается специальным индикатором, расположенным рядом с кнопкой. При включении телевизора автоматически включается первая программа. Блок выбора программы позволяет дистанционно переключать программы с помощью выносного переключателя с каждой включенной программы на последующую. В БВП входят: плата выбора программ М5-1 (AU1), плата переключения каналов М5-2 (AU2), плата запоминания программ М5-3 (AU3) и плата выключателей выбора программ М5-4 (AU4). Платы соединяются с помощью жгутовых и разъемных соединений Принципиальная схема БВП приведена на рис. 9.13.

На плате М5-1 расположен кольцевой счетчик, построенный по принципу многофазного триггера, состоящего из шести ячеек на транзисторах VT11, VT12, VT21, VT22, VT31, VT32, VT41, VT51, VT52, VT61, VT62. Каждая ячейка собрана на двух транзисторах противоположных проводимостей. В рабочем состоянии открыт выход одной из шести ячеек. Остальные ячейки заблокированы падением напряжения, создаваемым при протекании тока открытой ячейки через общий для всех ячеек резистор обратной связи R2.

Автоматическое включение первой ячейки (первой программы) при включении телевизора обеспечивается цепью C2, R3, подключенной к базе транзистора VT12, когда ток зарядки конденсатора C2 создает падение напряжения на резисторе R3, открывающее транзистор VT12. Напряжение с коллекторной нагрузки R17, R19 через делитель R14, R12 поступает на базу транзистора VT11 и открывает его. Коллекторный ток транзистора VT11 создает падение напряжения на резисторе R15, поддерживающее транзистор VT12 в открытом состоянии. Таким образом, транзисторы VT11 и VT12 после включения телевизора открываются и находятся в таком состоянии до нажатия одной из следующих кнопок.

Напряжение с коллекторной нагрузки транзистора VT12 (резистора R16) через контакты 4 разъемов X15б и X15а поступает на резистор R1 настройки первой программы, расположенной на плате запоминания программ М5-3, и через диод VD1 — на переключатель поддиапазонов первой программы SB1, находящийся на плате переключения каналов М5-2. Это же напряжение через делитель R17, R19 поступает


AU4
Плата выбора программ М5-4
R1 1,5мОм
C1 4700
R11 33к
R13 8,2к
R15 10к
VT11 КТ315Б
VD11 КД103Б
R3 10к
C2 1мк
VT2 КТ209Ж
VT13 КТ315Б
R18 470
VL11
R12 100к
R14 270к
C11 0,033мк
R17 18к
R15 82к
R16 150к
SB1
SB2
SB3
SB4
SB5
SB6
VT21 КТ315Б
R21 83к
R23 82к
R25 100к
VT28 КТ209Ж
VT23 КТ315Б
R28 470
VL21
VD21 КД103Б
R22 100к
R24 270к
R27 18к
R29 82к
C21 0,033мк
R26 150к
VT31 КТ315Б
R31 33к
R33 82к
R35 10к
VT32 КТ209Ж
VT33 КТ315Б
R38 470
VL31
VD31 КД103Б
R32 100к
R34 270к
R37 18к
R39 82к
C31 0,033мк
R36 150к
VT41 КТ315Б
R41 33к
R45 10к
R43 82к
VT42 КТ209Ж
VT43 КТ315Б
R48 470
VL41
VD41 КД103Б
R42 100к
R44 270к
C41 0,033мк
R46 150к
R47 18к
R49 82к
VT51 КТ315Б
R51 33к
R55 10к
R53 82к
VT52 КТ209Ж
VT53 КТ315Б
R58 470
VL51
VD51 КД103Б
R52 100к
R54 270к
R57 18к
R59 82к
C51 0,033мк
R56 150к
VT61 КТ315Б
R61 33к
R63 82к
R65 10к
VT62 КТ209Ж
VT62 КТ315Б
R68 470
VL61
VD61 КД103Б
R67 18к
R69 82к
R62 100к
R2 18к
R64 270к
R66 150к
C61 0,033мк
М5-4
Плата выключателей выбора программ



Цепь	Конт
Блок АПЧГ	1
$U_н$	2
+50В	3
Выкл АПЧГ	4
Корпус	5
+12В	6
$U_к$ 21-69к	7
$U_к$ 6-12к	8
$U_к$ 1-5к	9
ДУ	10

Рис. 9.13. Принципиальная схема БВП телевизора «Шилялис Ц-401»

на базу транзистора VT13, открывает его, и индикаторная лампочка первой программы VL11, включенная в цепь эмиттера транзистора VT13, загорается.

При нажатии кнопки выбора другой, например, второй программы напряжение 12 В через замкнутые контакты кнопки SB2 и резистор R21 поступает на базу транзистора VT21 и открывает его. Коллекторный ток транзистора создает на резисторе R25 падение напряжения, которое открывает транзистор VT22. Напряжение с коллектора VT22 через делитель R24, R22 подается на базу VT21 и поддерживает транзистор в открытом состоянии после отпускания кнопки SB2. Ток, протекающий через транзистор VT21, создает дополнительное падение напряжения на резисторе R2, которое закрывает транзистор VT11 первой ячейки (программы), в результате чего оказывается включенной только вторая программа. Напряжение с коллектора VT22 через контакты 5 разъемов X15б, X15а поступает на резистор R2 настройки второй программы и через диод VD2 — на переключатель поддиапазонов второй программы SB2 (M5-2). Напряжение с коллектора VT22 через делитель R27, R29 поступает на базу транзистора VT23 и открывает его. При этом загорается индикаторная лампочка VL21 второй программы. Аналогично работают и все другие ячейки при нажатии последующих кнопок.

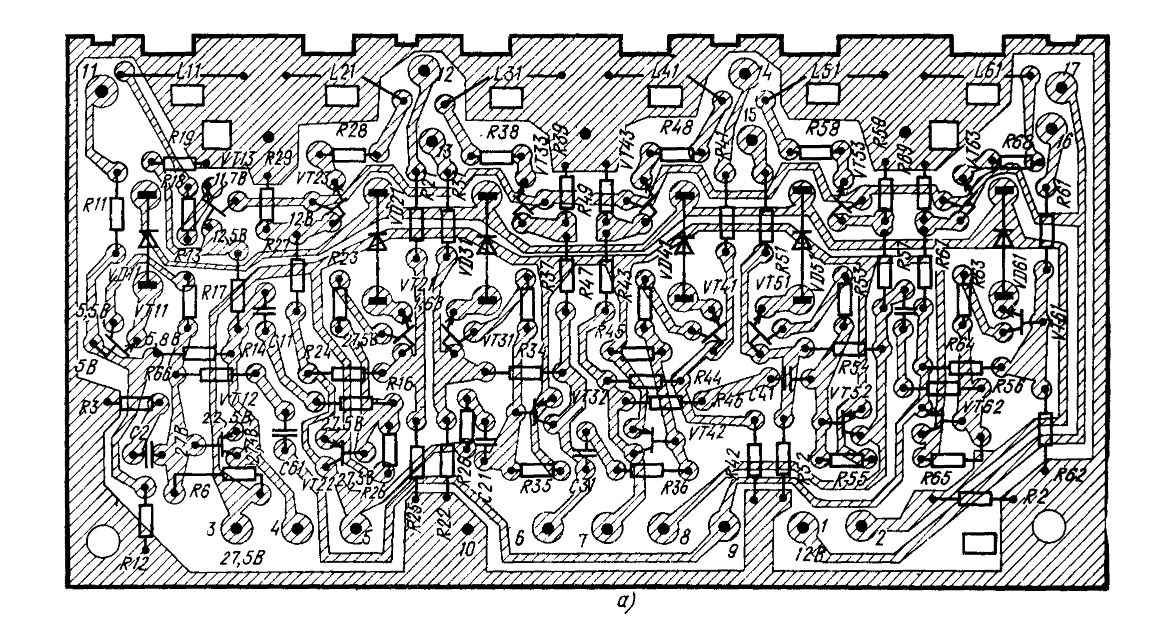
Для работы счетчика в режиме кольцевого счета, который используется при дистанционном переключении программ, все триггерные ячейки соединены между собой цепями R16, C11, R26, C21, R36, C31 и т. д. Управляющий импульс в этом случае поступает от ключа дистанционного переключения, расположенного на плате переключения каналов M5-2 и выполненного на транзисторе VT3. При замыкании на корпус входа дистанционного переключения (контакт 10 разъема X12A) X5 нажатием кнопки выносного переключателя программ SB1 транзистор VT3 открывается, и напряжение на его коллекторе возрастает до значения, близкого к напряжению источника питания. При этом конденсатор C2 заряжается током, протекающим через открытый переход транзистора VT3 и резистор обратной связи R2, расположенный на плате M5-1. При этом на резисторе R2 создается дополнительное падение напряжения, достаточное для переключения программ на один шаг.

Например, если до этого была включена вторая программа, то вторая ячейка закрывается и напряжение на коллекторе транзистора VT2 падает до нуля. Начинается зарядка конденсатора C21 от источника напряжения через резисторы R35, R26, R27, R29. Созданное током зарядки падение напряжения на резисторе R35 открывает транзистор VT32, вследствие чего открывается и транзистор VT31. Таким образом, происходит включение третьей, т. е. последующей программы. При подаче следующего импульса аналогично включается следующая (четвертая) программа и т. д. Кольцевой счетчик питается стабилизированным напряжением 28 В от стабилитрона VD7; расположенного на плате M5-3. Это напряжение получается из входного напряжения 50 В (контакт 3 разъема X12а) путем гашения напряжения на резисторе R8.

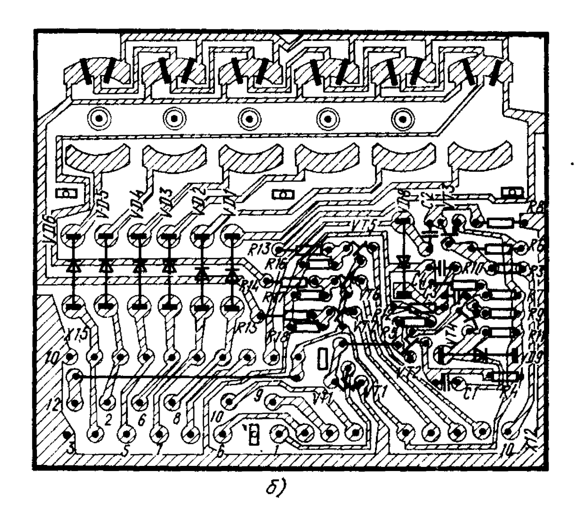
Выходы ячеек кольцевого счетчика выбора программ через контакты разъемов X15б, X15а и разделительные диоды VD1—VD6 модуля M5-2 подключенны к механическим переключателям поддиапазонов. При установке любого из переключателей AU2 (SB1—SB6) в положение I его выходы соединяются через делитель R13, R16 с базой транзистора VT5 ключа коммутации первого поддиапазона (каналы 1—5). Транзистор VT5 открывается, и напряжение коммутации через открытый переход коллектор-эмиттер транзистора поступает на контакт 9 разъема X12а и далее на селектор каналов СК-М-24. При установке любого из переключателей B1—B6 в положение II выходы кольцевого счетчика соединяются с базой ключа коммутации второго поддиапазона (каналы 6—12), собранного на транзисторе VT6, эмиттер которого соединяется с контактом 8 разъема X12а и далее с СКМ. При установке переключателей в положение III включается ключ третьего поддиапазона, собранный на транзисторе VT7, обеспечивающий включение четвертого-пятого диапазонов ДМВ (канал 21—60), через контакт 7 разъема X12а.

На плате запоминания M5-3 расположены шесть резисторов R1—R6 предварительной настройки на принимаемую программу и устройство стабилизации напряжения настройки. Резисторы памяти отдельных программ подключены к выходам соответствующих по номеру ячеек кольцевого счетчика через контакты 4—9 разъема X15а. От включенной ячейки на соответствующий резистор платы M5-3 поступает стабилизированное напряжение настройки. При этом резистором можно установить напряжение настройки от 0,8 до 28 В, необходимое для варикапов, расположенных в селекторах каналов. Диоды AU3 (VD1—VD6) предотвращают шунтирование выхода включенного переменного резистора памяти остальными резисторами. Диод VD9 обеспечивает стабильность напряжения настройки при изменении температуры. Стабилизатор напряжения настройки собран на транзисторе VT4, расположенном в блоке питания, и стабилитроне VD7. На вход устройства стабилизации с контакта 3 разъема X12а поступает напряжение 50 В. Цепь R8, C2 образует фильтр в цепи напряжения настройки. Значение напряжения можно регулировать переменным резисторам R9.

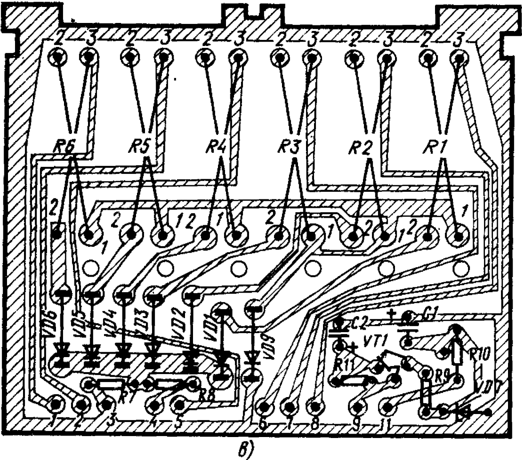
Устройство блокировки настройки собрано



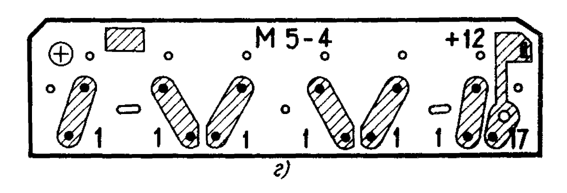
а)



б)



в)



г)

Рис. 9.14. Монтажные схемы печатных плат БВП телевизора «Шилялис Ц-401»:

а - платы выбора программ, *б* — платы переключения каналов; *в* - платы запоминания программ; *г* — платы выключателей БВП

на транзисторах VT1, VT2, VT4, расположенных на плате М5-2. Возникающий при переключении программ на резисторе R2 (М5-1) кратковременный положительный импульс напряжения через контакты 2 разъемов X15б, X15а и цепь VD8, R12, C3 поступает на формирователь импульсов, представляющий собой ждущий мультивибратор, собранный на транзисторах VT2, VT4. В начальном состоянии оба транзистора закрыты. При поступлении на базу VT2 положительного импульса он открывается, напряжение на его коллекторе падает. Конденсатор C1 заряжается по цепи R11, переход коллектор-эмиттер транзистора VT2, R5. Падение напряжения на R11 открывает транзистор VT4, на коллекторе которого напряжение возрастает. Наступает лавинообразный процесс роста тока коллекторов обоих транзисторов до их насыщения. Транзистор VT4 находится в состоянии насыщения до тех пор, пока конденсатор C1 не зарядится и не уменьшится падение напряжения на резисторе R11. В результате происходит лавинообразный процесс закрывания транзисторов, конденсатор C1 разряжается через цепь R4, VD7 и устройство возвращается в исходное состояние.

Длительность импульсов зависит от постоянной времени, определяемой элементами C1, R11. Когда транзистор VT2 находится в состоянии насыщения, его коллекторный ток создает на резисторе R5 падение напряжения, которое поступает на базу транзистора VT1 (ключа блокировки настройки) и приводит его в открытое состояние. Коллектор транзистора VT1 через контакт 1 разъема X12а соединяется с цепью настройки селекторов каналов, которая замыкается на корпус через открытый переход коллектор-эмиттер VT1 в течение длительности генерируемого формирователем импульса.

Конструктивно БВП состоит из двух узлов, соединенных разъемным соединением X15. Элементы БВП расположены на четырех печатных платах. Монтажные схемы печатных плат БВП показаны на рис. 9.14. Корпус БВП состоит из двух деталей, выполненных из ударопрочного полистирола. На лицевой стороне БВП расположены кнопки переключения программ и индикаторы включенной программы.

9.7. Блок питания

Блок А3 предназначен для питания телевизора необходимыми постоянными и переменными напряжениями. Принципиальная схема блока приведена на рис. 9.15. Блок питания состоит из силового трансформатора T1, мостовых выпрямителей напряжений вторичных обмоток, стабилизаторов напряжений 50 и 12 В. Переменное напряжение ~50 В со вторичной обмотки 4—4′ силового трансформатора поступает на мостовой выпрямитель VD7. Выпрямленное напряжение фильтруется конденсаторами C1, C2, C7, C9 и поступает на стабилизатор компенсационного типа с последовательным включением регулирующего элемента. Резисторы R11, R15 равномерно распределяют входное напряжение между последовательно соединенными группами конденсаторов C1, C7 и C2, C9.

Стабилизатор включает в себя регулирующий составной транзистор VT1, VT3, управление которым осуществляется усилителем постоянного тока на транзисторе VT4. Мощный транзистор VT1 находится вне БП на отдельном теплоотводящем радиаторе (на шасси телевизора — узел A12) и соединяется с блоком питания через контакты 3, 4 и 8 разъемов X8б, X8а. При увеличении напряжения сети или уменьшении тока нагрузки увеличивается напряжение на выходе стабилизатора и падение напряжения на резисторе R16. Транзистор VT4 подзакрывается, что в свою очередь приводит к подзакрыванию транзисторов VT3 и VT1, т. е. увеличению сопротивления участка коллектор-эмиттер составного транзистора и увеличению на нем падения напряжения. Так как регулирующий транзистор включен последовательно с нагрузкой, то напряжение на ней и на выходе стабилизатора уменьшается. Таким образом, выходное напряжение восстанавливается. Конденсатор C10 служит для уменьшения пульсаций на выходе стабилизатора напряжения 50 В. Резистор R9 облегчает запуск стабилизатора.

Для компенсации геометрических искажений типа «подушка» на базу транзистора VT4 с контакта 5 разъема X8а через резистор R18 подается напряжение параболической формы кадровой частоты. В результате осуществляется амплитудная модуляция выходного напряжения стабилизатора указанным напряжением. Стабилизированное напряжение 50 В подается на цепи питания телевизора через контакты 1,2 X8а и контакт 1 разъема X10а. Для защиты источника 50 В на выходе стабилизатора установлен предохранитель FU3 (2А).

Переменное напряжение ~24 В со вторичной обмотки 6—6′ трансформатор T1 через предохранитель FU2 (2А) поступает на мостовой выпрямитель VD4, постоянное напряжение с которого значением 30 В через контакт 3 разъема X9а подается на каскады телевизора. Конденсатор C3 служит для уменьшения пульсаций на выходе выпрямителя. Переменное напряжение 14 В со вторичной обмотки 8—8′ через предохранитель FU1 (2А) поступает на мостовой выпрямитель VD2. Выпрямленное напряжение фильтруется конденсатором C3 и поступает на стабилизатор, выполненный на транзисторах VT1, VT2 (АР-1) и VT1 (А3)). Цепь запуска стабилизатора включает в себя элементы VD1, R2, C1. При включении блока питания в сеть конденсатор C1 заряжается по цепи через VD1 и R5. Падение напряжения на R5 открывает транзисторы VT1 (А3), VT1 (АР-1), и стабилизатор запускается. Резистор R2 служит для улучшения повторного запуска стабилизатора. Постоянное напряжение 12 В можно регулировать переменным резистором R6. Конденсаторы C4, C6 служат для уменьшения пульсаций в выходном напряжении 12 В, которое через контакты 1, 2 разъема X9а и контакты 2—5 разъема X10а поступает на цепи питания телевизора.

Переменное напряжение 6,45 В снимается со вторичной обмотки 10—10′ трансформатора T1

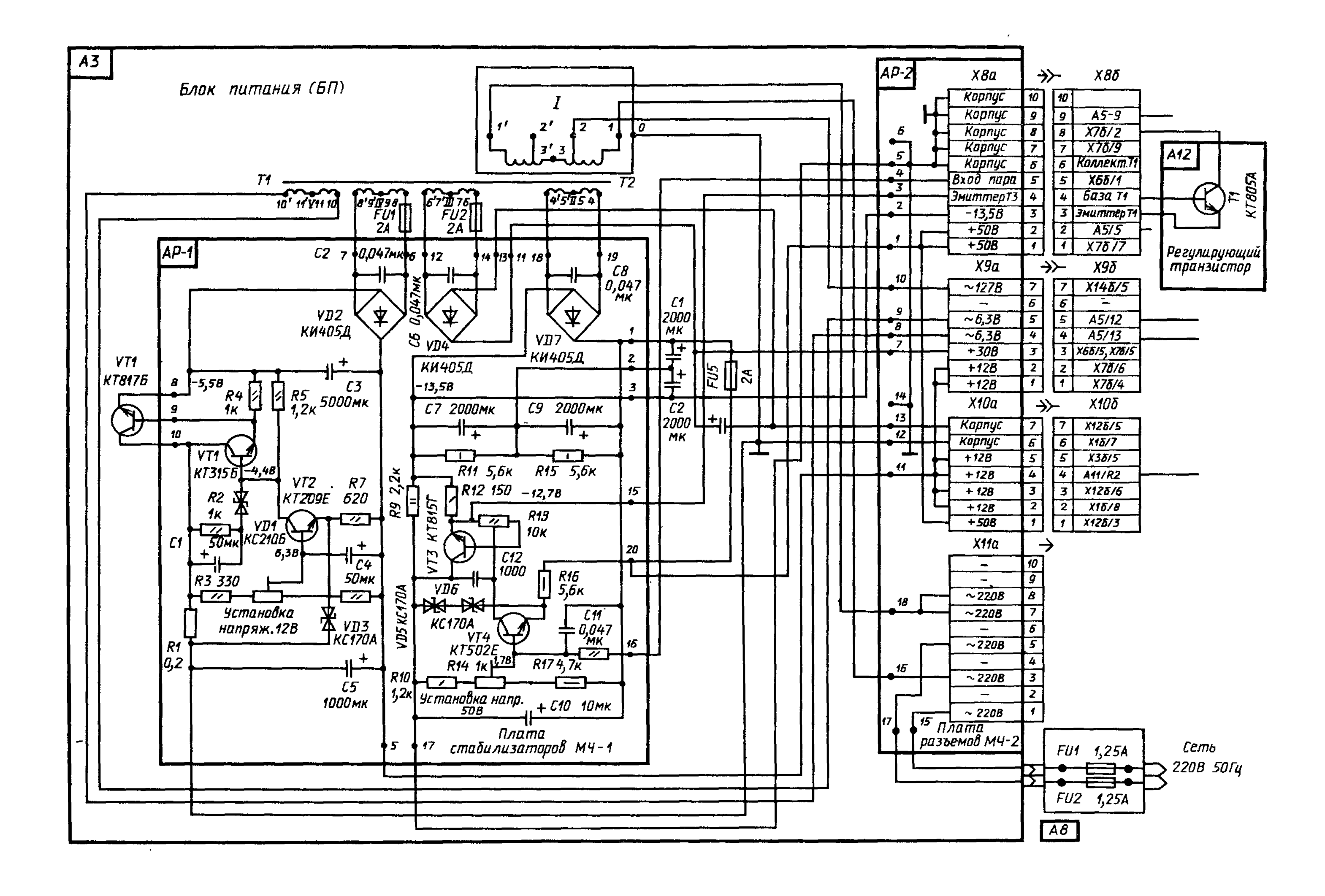


Рис. 9.15. Принципиальная схема блока питания телевизора «Шилялис Ц-401»

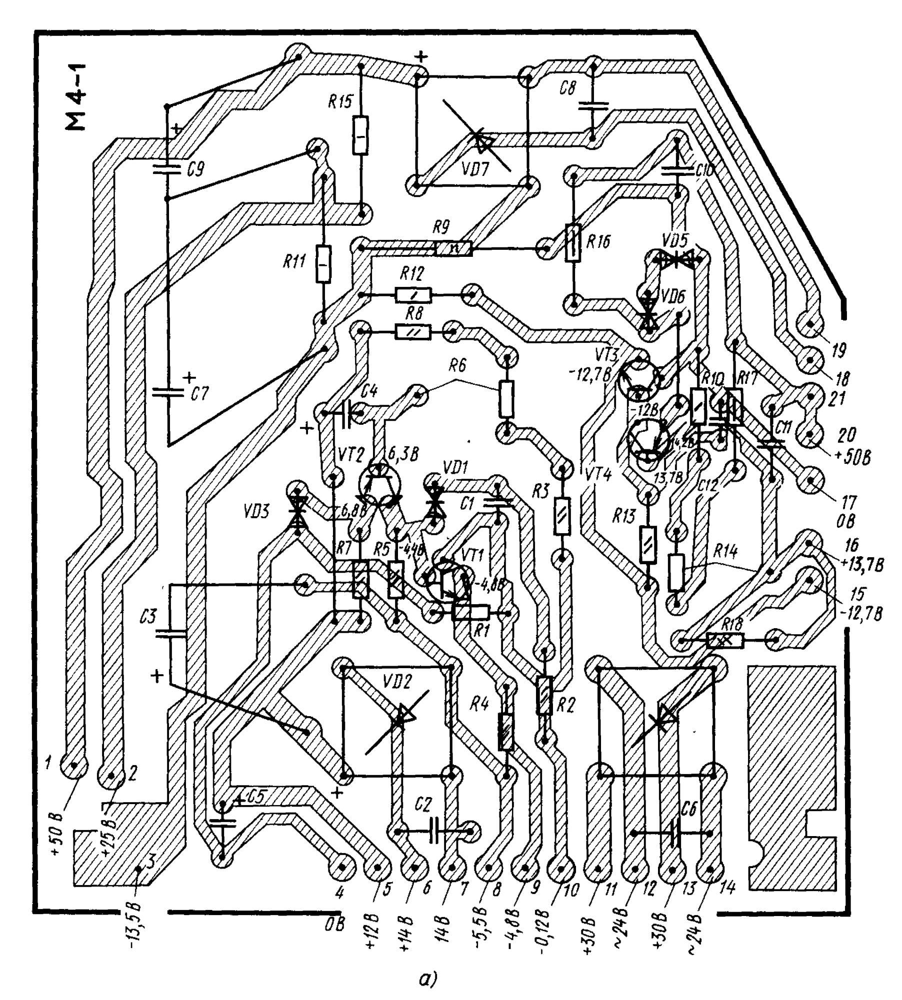


Рис. 9.16. Монтажные схемы печатных плат блока питания телевизора «Шилялис Ц-401»: *а* — платы стабилизаторов; *б* — платы разъемов

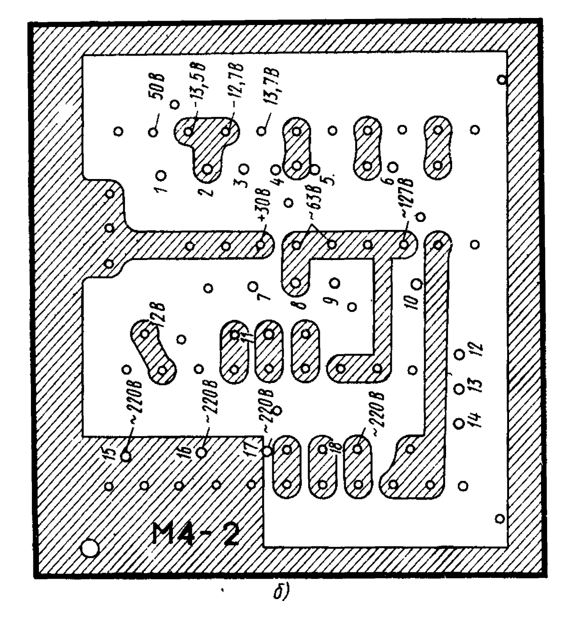
и через контакты 4, 5 разъема Х9 поступает на цепь питания нити накала кинескопа. Переменное напряжение 127 В с части первичной обмотки трансформатора через контакт 7 разъема Х9а поступает на схему автоматического размагничивания теневой маски и бандажа кинескопа. Конденсаторы С2, С6, С8 предназначены для предотвращения попадания в питающую сеть импульсных помех, создаваемых телевизором, а также из сети в телевизор. Монтажные схемы печатных плат блока питания телевизора «Шилялис Ц-401» приведены на рис. 9.16.

9.8. Настройка телевизора

Необходимо учитывать, что телевизор выходит с предприятия-изготовителя полностью настроенным и соответствующим требованиям технических условий на него. Проверка и регулировка необходимы только в случае неисправности, замены блока или элемента и только в той части устройства, где обнаружена неисправность или заменен блок или узел. Так, для

Таблица 9.1. **Параметры блока питания телевизора «Шилялис Ц-401»**

Цепь выходного напряжения	Допустимый предел изменения напряжений, В	Напряжение пульсаций, В не более	Точка измерения
50 В	48...50	—	Х8а-1,2; Х10а-1
30 В	27...33,5	0,20	Х9а-3
12 В	11,7...12,3	0,01	Х10а-2, 3, 4, 5; Х9а-1, 2
6,3 В	5,7...6,9 (эффективное)	—	Х9а-4, 5
127 В	112...136 (эффективное)	—	Х9а-7 Х11а-7,8



б)

блока цветности — это настройка баланса белого — в случае замены кинескопа; для блока разверток — регулировка размеров, линейности и центровки; для радиоканала — регулировка задержки АРУ и т. п. При определении исправности того или другого участка телевизора необходимо руководствоваться режимами, указанными на принципиальной схеме или в схемах межблочных соединений, а также осциллограммами, приведенными в различных точках схемы телевизора. Допускается отклонение всех измеренных значений от указанных на схеме на ±10%.

Проверка и регулировка блока питания производится при подключенных блоках телевизора и сводится к проверке значений напряжений и напряжений пульсаций, которые должны соответствовать нормам, приведенным в табл. 9.1.

Проверка и регулировка параметров видеотракта производится в следующем порядке:

1. Правильность установки чистоты цвета проверяется на сигнале белое поле», подаваемом от специального генератора, или на чистом растре. При этом на экране телевизора должен быть чистый растр без цветных пятен или полос.

2. Проверить наличие сигнала на контактах 6 и 13 разъема модуля AS6 (УМ2-2-1) и их соответствие осциллограммам 10 и 9 (см. рис. 9.3). При обнаружении несоответствия осциллограммам произвести замену модуля.

3. Подключить вход осциллографа к контакту 18 разъема модуля AS8 (УМ2-3-1) и проверить форму и амплитуду сигнала согласно осциллограмме 18. Аналогично проверить сигналы на контактах 17 и 20 на соответствие осциллограммам 20 и 11. Если сигнал отсутствует или его форма отличается от приведенной на осциллограммах, необходимо заменить модуль AS8.

4. Повернуть переменный резистор R31 (A1) по часовой стрелке до конца. Установить регуляторы цветового тока R8 и R9 (A1) в среднее положение, а регулятор «Яркость» — в крайнее правое положение. Последовательно подключая вольтметр к разъемам 1X16a, 1X17a и 1X18a на модулях AS9—AS11 (М2-4), проверить и при необходимости установить с помощью переменных резисторов R6, R15 и R24 (A1) соответственно напряжение 110 В.

5. Повернуть переменный резистор R31 (A1) против часовой стрелки. Переключатель «Цвет» AS13—SB1 установить в положение «Выкл.». Проверить размах видеосигналов на разъемах 1X16a, 1X17a, 1X18a. Они должны быть равны 40 В от уровня черного до уровня белого. При необходимости произвести регулировку потенциометрами R2, R12, R21 (A1) соответственно. Если напряжение не устанавливается, необходимо заменить соответствующий модуль М2-4.

6. Регулятором «Яркость» установить минимальную яркость изображения. Переменными резисторами R14, R17, R21 (A2) в блоке разверток добиться баланса белого в темных местах изображения.

7. Регулятор «Яркость» установить в крайнее правое положение, обеспечивающее максимальную яркость изображения. В случае обнаружения окраски на светлых участках изображения устранить ее, регулируя в небольших пределах размах видеосигнала переменными резисторами R2, R12 и R21 (A1).

8. Регулятор «Яркость» установить в среднее положение. При наличии окраски всего изображения ее можно устранить регулировкой переменных резисторов R6, R15, R24 (A1) (соответственно синий, зеленый и красный оттенок).

9. Если при вращении ручек «Яркость» и «Контрастность» на изображении появляется цветовой оттенок, то необходимо повторно отрегулировать баланс белого.

10. Ручки «Яркость» и «Контрастность» установить в положение максимальной яркости и контрастности. При приеме сигнала таблицы переменным резистором R1 (A5) установить ток катода кинескопа равным 450 мкА. Переключить телевизор на прием сигнала «белое поле» или на чистом растре переменным резистором R31 (A1) установить ток катода кинескопа 650 мкА.

Проверку и регулировку параметров растра следует производить по изображению сетчатого поля или таблицы УЭИТ. Линейность по горизонтали регулируется РЛС-А2 катушкой L2, линейность по вертикали — переменным резистором R19 (AP2), размер по вертикали — резистором R16 (AP2), центровка по вертикали — потенциометром R12 (A12), центровка по горизонтали — R11 (A2), размер по горизонтали — подбором емкостей конденсаторов C4, C6, A2 и переменным резистором R14 (AP1), фокусировка изображения — переменным резистором R16 (A2), подушкообразные искажения сводятся к минимуму с помощью переменных резисторов R13 (AP1).

После замены модуля AS1 (УМ1-1) необходимо отрегулировать напряжение АРУ и размах сигналов на контактах 17, 18 и 20 разъема модуля AS8 (УМ2-3-1). После замены модуля AS9, AS10 или AS11 (М2-4) нужно отрегулировать постоянные напряжения на выходных разъемах X16а, X17а или X18а соответственно. После замены модуля М3-2 (AP2) следует отрегулировать размер, линейность и центровку по вертикали, после замены модуля М3-3 (AP1) — геометрические искажения растра типа «подушка» переменными резисторами R4, R13. После замены модулей УМ1-2, УМ1-3, УМ1-4, УМ2-1, УМ2-2, УМ2-3 дополнительных регулировок не требуется.

9.9. Возможные неисправности телевизора

Наиболее часто встречающиеся неисправности приведены в табл. 9.2.

Таблица 9.2. **Возможные неисправности телевизора «Шилялис Ц-401»**

Внешний признак	Возможная причина	Способ отыскания и устранения неисправности
Телевизор не включается	Неисправны предохранители FU1 и FU2 или выключатель SB1	Проверить и заменить предохранители или выключатель сети SB1
При включении телевизора горят предохранители с сети FU1, FU2	Замыкание C4 (A3) или T1	Заменить C4 или T1
При включении телевизора сгорает предохранитель FU1 (A3)	Неисправны: VD2 или стабилизатор 12 В, короткое замыкание в цепи питания 12 В	Проверить VD2, проверить транзисторы VT1, VT2. Проверить отсутствие короткого замыкания в цепи питания 12 В, сняв разъемы X9б и X10б
При включении телевизора сгорает предохранитель FU3 (A3)	Неисправны: выпрямитель VD7, стабилизатор 50 В, транзистор VT1 на шасси телевизора. Короткое замыкание в цепи питания 50 В	Проверить и при необходимости заменить VD7, VT1, VT3, VT4. Отсоединить разъемы X8б, X10б и найти место короткого замыкания в цепи питания 50 В
Отсутствуют изображение и звук	Неисправен БВП, селектор каналов, модуль УМ1-1	Если при подключенной антенне ко входу телевизора или СК-М на экране наблюдаются шумы, то возможна неисправность БВП. При отсутствии шумов необходимо проверить наличие напряжений на СК-М и в модуле УМ1-1. Проверить СК-М, заменить УМ1-1
Включается и работает только 1 программа. Нажатие кнопок не обеспечивает переключение программ	Неисправен БВП, отсутствуют напряжения коммутации на СК-М	Проверить наличие напряжений коммутации на СК-М. Проверить БВП
Мала контрастность	Неисправен модуль УМ2-3-1	Заменить модуль
Изображение есть, звук отсутствует, искажения звука	Неисправны: модули УМ1-2, УМ1-3, регулятор громкости, громкоговоритель или гнездо X3. Отсутствует контакт в одном из разъемов X14, X3, 1X9, 1X10	Проверить исправность модулей, заменив их на исправные. Проверить прохождение сигнала НЧ по цепи низкой частоты с помощью отвертки по фону НЧ в динамических головках. Проверить цепи регулировки громкости и наличие контактов в разъемах.
Отсутствует черно-белое изображение. Цветное изображение сильно искажено (перенасыщено)	Неисправен модуль УМ2-3-1	Проверить исправность модуля, заменить его заведомо исправным. Неисправен один из элементов: транзистор VT2; контур L2, C17; линия задержки ET1, микросхемы D1, D2
Имеется черно-белое изображение. Цветное изображение отсутствует	Неисправны модули УМ2-1-1, УМ2-3-1, УМ2-2-1 или выключатель цветности AS13—SB1. Наиболее вероятные причины неисправности: микросхема D2 в модуле УМ2-3-1; транзисторы VT1—VT4, дроссель L3, микросхемы D1, D2, УМ2-2	Проверить исправность модулей и выключателя SБ1

Внешний признак	Возможная причина	Способ отыскания и устранения неисправности
Периодически пропадает цветное изображение (мигание)	Неисправен модуль УМ2-1-1. Неисправен один из элементов; микросхемы D2, D1; транзисторы VT11, VT1—VT4; контур L1C3	
Цветные помехи на черно-белом изображении	Неисправен один из модулей УМ2-1-1, УМ2-2-1. Неисправен один из элементов: транзистор VT3 или микросхемы D1, D2 в УМ2-2-1; микросхема D1 в УМ2-1-1	
Экран кинескопа светится одним из основных цветов. На экране видны линии обратного хода. Яркость свечения не регулируется	Отсутствует контакт в цепи кинескопа. Неисправен кинескоп или выходной каскад видеоусилителя	Проверить надежность контактов в панели кинескопа и его исправность. Если напряжение на модуляторах и катодах одинаково, то возможно замыкание катода с подогревателем. Если напряжение на модуляторах составляет около 20 В, а на катоде 100 В, то возможен обрыв модулятора
На изображении отсутствует один из основных цветов	Неисправен модуль выходного видеоусилителя отсутствующего цвета (AS9—AS11). Неисправна микросхема D2 модуля УМ2-3-1	Проверить наличие напряжения на ускоряющем электроде той пушки, растр которой отсутствует. Заменить модуль М2-4 на исправный. Проверить режим работы микросхемы D2 и при необходимости заменить ее
Нет растра, высокое напряжение отсутствует	Неисправен модуль М3-1. Отсутствует напряжение 30 или 50 В на БР. Неисправен один из элементов на БР: VT1, VT2, T2, УН1, R22	Заменить модуль на исправный, проверить наличие напряжений 30 и 50 В на контактах 5 и 7 разъема Х7а и контакте 10 разъема Х8а. Проверить транзисторы VT1, VT2
Нет растра, высокое напряжение имеется	Отсутствует напряжение питания ускоряющих электродов кинескопа. Неисправны модули М2-4	Проверить наличие напряжения 400...450 В на контактах 3, 5 и 7 разъема Х5а. При отсутствии напряжения проверить диоды VD7, VD11 БР. Проверить модуль М2-4
В центре экрана видна яркая горизонтальная полоса	Неисправен модуль М3-2, отсутствует контакт в разъемах 2Х2, Х4, Х13. Неисправен конденсатор С1 в БР	Заменить модуль М3-2 на заведомо исправный. Проверить наличие контактов в разъемах легким покачиванием их, включить конденсатор емкостью 100 мкФ параллельно С1 и убедиться в его исправности
Нарушена общая синхронизация изображения	Неисправен модуль М3-1	Заменить модуль на заведомо исправный
Большие подушкообразные искажения растра	Неисправен модуль М3-3	Заменить модуль
Отсутствует зеленый цвет. Видна строчная структура растра	Неисправен модуль М2-5	Заменить модуль или найти неисправность
При переключении с одной программы на другую в режиме РПЧГ телевизор не настраивается на заданную программу	Неисправен БВП (плата М5-2) Неисправен модуль М5-5	Проверить исправность транзисторов VT1—VT4 на плате М5-2 Проверить исправность модуля М5-5

10. ТЕЛЕВИЗОР «ШИЛЯЛИС Ц-410»

10.1. Общая характеристика телевизора

Телевизор «Шилялис-410» (4УПЦТ-32-2) и его модификация «Шилялис Ц-410Д» (4УПЦТ-32-1) — унифицированные полупроводниковые цветные телевизоры, собранные на кинескопе 32ЛК1Ц. В телевизорах установлен селектор каналов СК-М-24-2 для приема передач в диапазоне МВ. В телевизоре «Шилялис Ц-410Д» установлен, а в телевизоре «Шилялис Ц-410» предусмотрена возможность установки селектора каналов СК-Д-24 для приема передач в диапазоне ДМВ.

В телевизоре применены: автоматическая подстройка частоты гетеродина; автоматическое размагничивание маски и бандажа кинескопа; автоматическая регулировка усиления; автоматическое отключение режекторных фильтров сигнала цветности в яркостном канале; автоматическое выключение декодера цветности при приеме черно-белого изображения.

Телевизор питается от сети переменного тока напряжением 220 В. Его основные технические характеристики приведены в сводной табл. 1.1.

0.2. Конструкция телевизора

Телевизор «Шилялис Ц-410» («Шилялис Ц-410Д») выполнен по блочно-модульному принципу. Модули установлены на единой кроссплате и в блоке обработки сигнала. Общая кроссплата имеет вырез для прохождения платы кинескопа. Несущей частью конструкции телевизора является корпус, в основании которого крепится кроссплата с основными узлами и модулями телевизора. Плата может поворачиваться вокруг шарниров, расположенных снизу. Для удобства настройки и ремонта плата может фиксироваться в откинутом положении под углом 60 . На передней части корпуса телевизора также закреплены кинескоп 32ЛК1Ц, динамическая головка, переключатель программ, регулировочные переменные резисторы и выключатель напряжения сети. На задней части размещены телескопические антенны с согласующим трансформатором.

Корпус состоит из следующих частей: передней части с маской и декоративным обрамлением; верхней рамки с ручкой для переноса телевизора; декоративной боковой панели для модуля управления УМ5-2; задней стенки с поясняющими и предостерегающими надписями.

Детали корпуса телевизора выполнены из ударопрочного полистирола или пластика АБС. Сбоку на направляющих, расположенных в передней части корпуса, установлен блок управления А6. Все блоки телевизора соединены с помощью монтажных жгутовых соединений, заканчивающихся разъемами (соединителями).

10.3. Схема межблочных соединений

Схема межблочных соединений телевизоров «Шилялис Ц-410», «Шилялис Ц-410Д» приведена на рис. 10.1. В их состав входят: блок управления А6 с расположенными в нем блоками переключения программ (М5-1-7), унифицированным модулем настройки УМ5-2, регуляторами цветового тока, контрастности, частоты кадров, выключателем цвета и гнездом для подключения головного телефона; блок обработки сигнала AS; панель потенциометров управления с регулятором яркости; насыщенности и громкости А3; модуль кадровой развертки М3-2-6 (AR1); модуль синхронизации и управления строчной развертки М3-1-6 (AR2); модуль коррекции растра М3-3-7 (AR3); модуль питания М4-1-7 (AP); предварительные и выходной каскады генератора строчной развертки, расположенные на кроссплате; кинескоп 32ЛК1Ц с отклоняющей системой и магнитостатическим устройством МСУ (А9); плата кинескопа М6-1-7 (А8), плата антенны МВ М6-2 (А2), плата антенны ДМВ (А4) — для телевизора «Шилялис Ц-410Д», шнур питания (А7), динамическая головка 1ГД-54.

Телевизионный сигнал поступает на антенное гнездо «МВ» или «ДМВ», а затем через разделительные конденсаторы С1 и С2 на вход селекторов каналов МВ или ДМВ, расположенных в блоке обработки сигнала AS.

Все блоки и модули установлены на единой печатной кроссплате (рис. 10.2, *а*). На ней смонтирована также часть телевизора: выходные каскады ГСР (VT6, VT7) с ТВС (Т2) и высоковольтным умножителем УН1; стабилизатор напряжения 12 В; коммутатор АПЧГ (VT4, VT5, VT8, VT9). Стабилизатор для напряжения питания 12 В собран на транзисторах VT1—VT3, VT3 (см. рис. 10.1). Напряжение 12 В поступает на стабилизатор с контакта 8 разъема Х33а (Х1) модуля питания (рис. 10.1). Выходное напряжение 12 В снимается с конденсатора С11. Последовательно в цепь напряжения 12 В включен регулирующий составной транзистор VT1, VT2, падение напряжения на котором меняется в зависимости от изменения входного напряжения или тока нагрузки. При этом напряжение на нагрузке остается неизменным. Управление регулирующим транзистором остается неизменным. Управление регулирующим транзистором осуществляется усилителем постоянного тока, собранным на транзисторе VT3. При увеличении входного напряжения или увеличении тока нагрузки увеличивается напряжение на выходе и, следовательно, на резисторе R11. Это приводит к подзакрыванию транзистора VT3 и, в свою очередь, к подзакрыванию составного транзистора. Падение напряжения на нем возрастает, а напряжение на выходе уменьшается. Резистор R5 служит для облегчения запуска стабилизатора.

Коммутатор АПЧГ собран на кроссплате на транзисторах VT4—VT9 (см. рис. 10.1). В исходном состоянии транзисторы VT8, VT9 закрыты на-

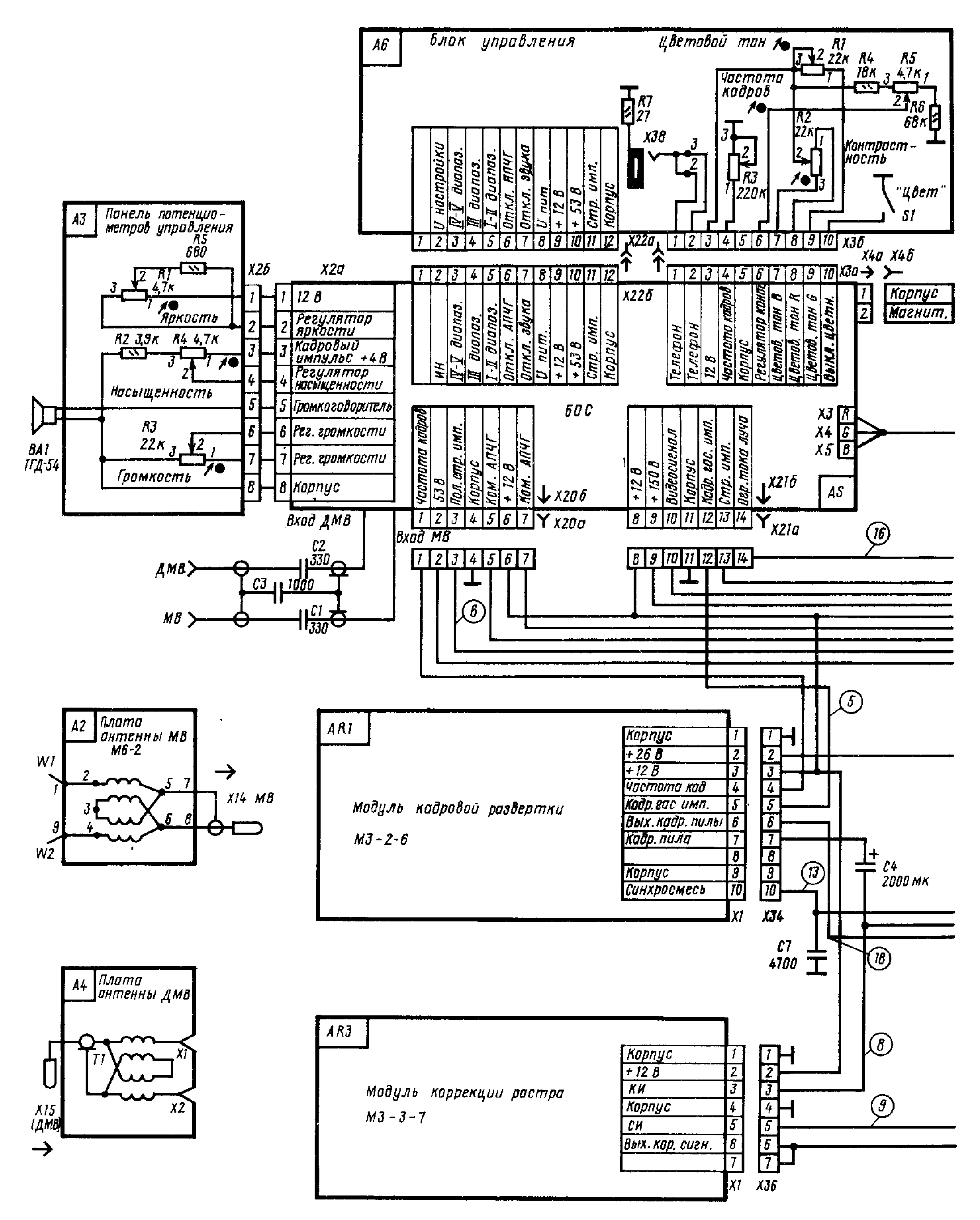
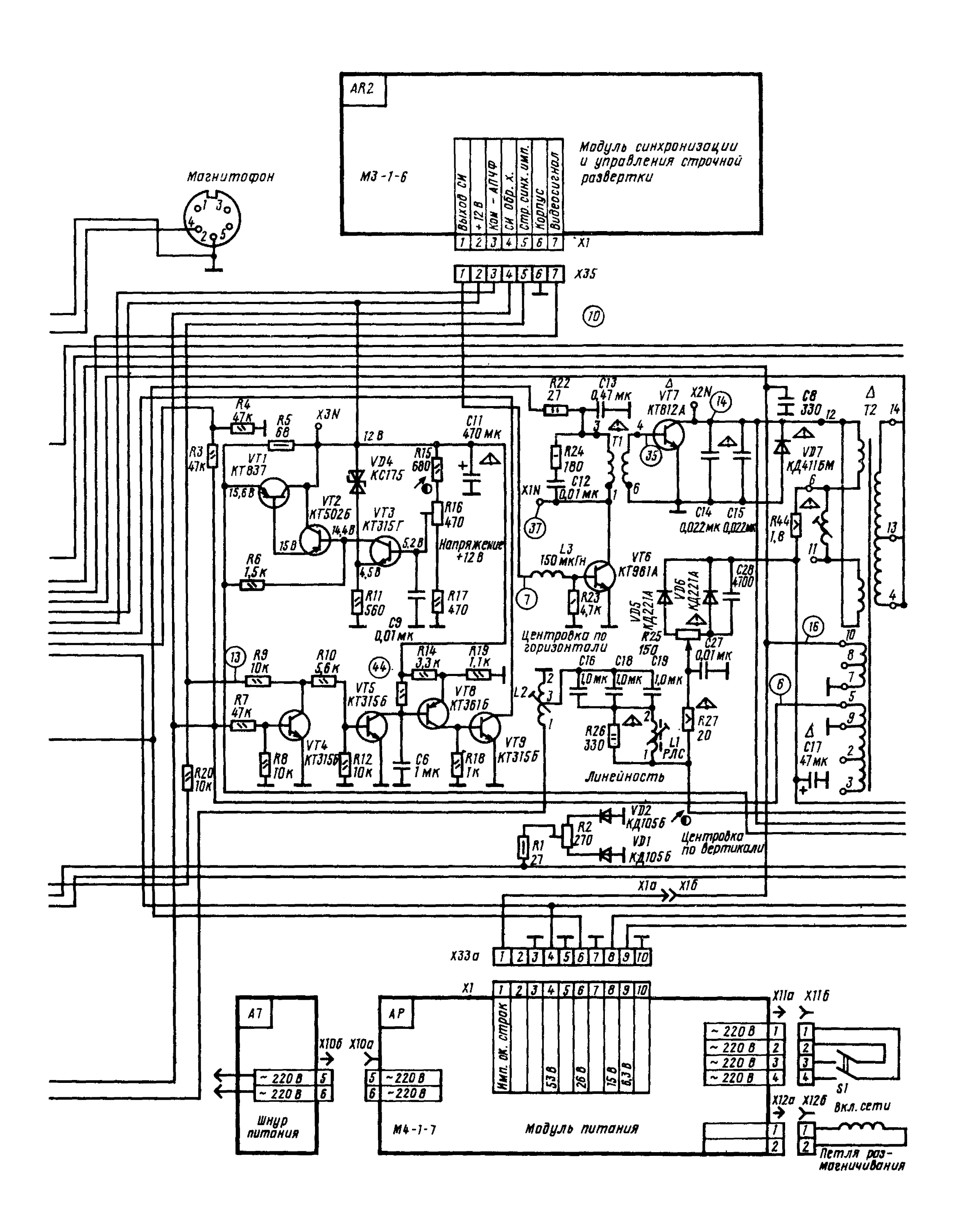
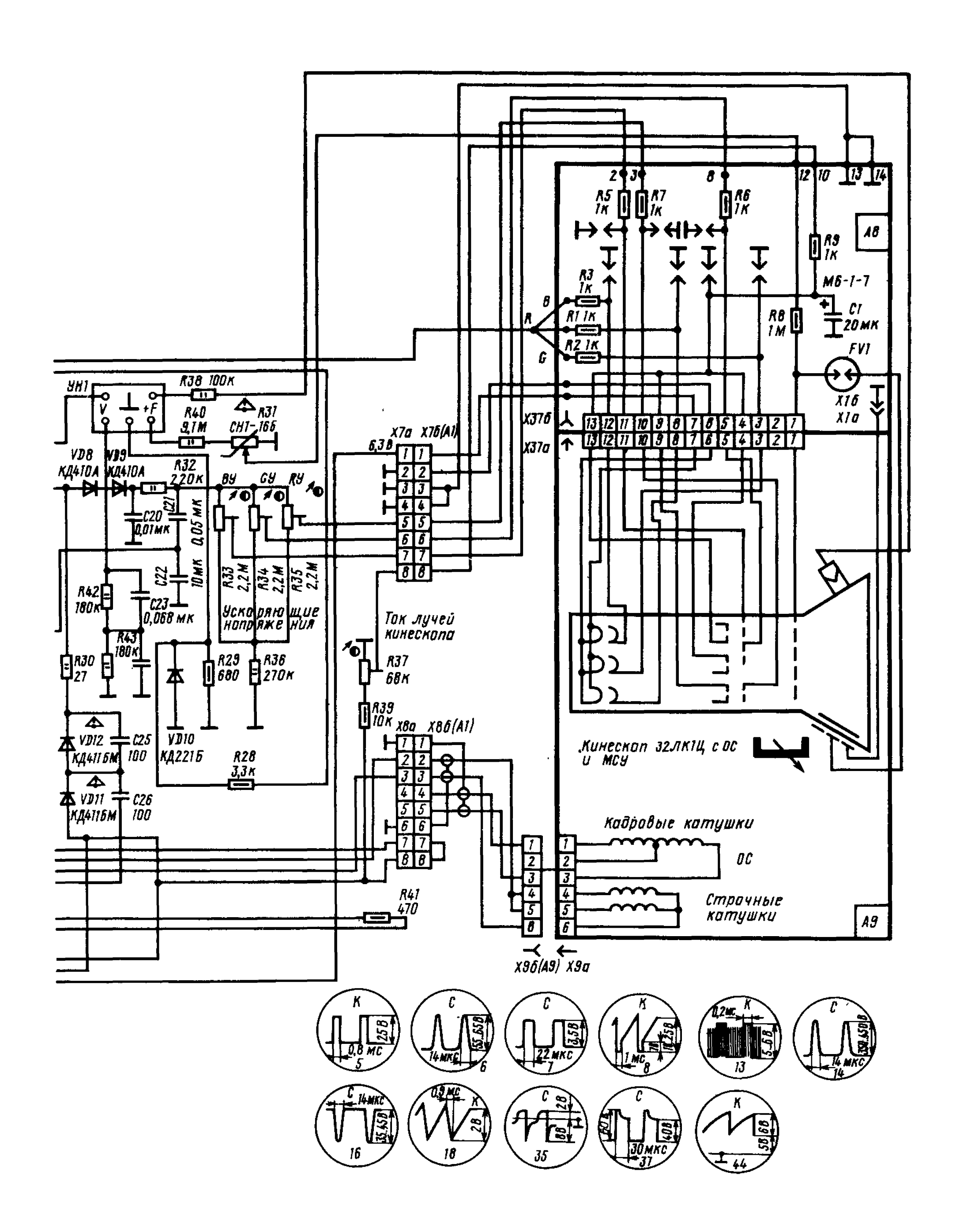


Рис. 10.1. Схема межблочных соединений телевизоров «Шилялис Ц-410» и «Шилялис Ц-410Д»



AR2
М3-1-6
Модуль синхронизации и управления строчной развертки
Выход СИ
+12 В
Ком - АПЧФ
СИ обр. х.
Стр. синх. имп.
Корпус
Видеосигнал
X1
X35
Магнитофон
VT1 КТ837
VT2 КТ502Б
VT3 КТ315Г
VD4 КС175
Напряжение +12 В
VT4 КТ315Б
VT5 КТ315Б
VT8 КТ361Б
VT9 КТ315Б
VT6 КТ961А
VT7 КТ812А
VD7 КД411БМ
VD5 КД221А
VD6 КД221А
VD2 КД105Б
VD1 КД105Б
Центровка по горизонтали
Линейность
Центровка по вертикали
X33а
A7
Шнур питания
AP
М4-1-7
Модуль питания
Имп. ок. строк
53 В
26 В
15 В
6,3 В
~220 В
S1
Вкл. сети
Петля размагничивания



Кинескоп 32ЛК1Ц с ОС и МСУ
Кадровые катушки
ОС
Строчные катушки
Ток лучей кинескопа
Ускоряющие напряжения

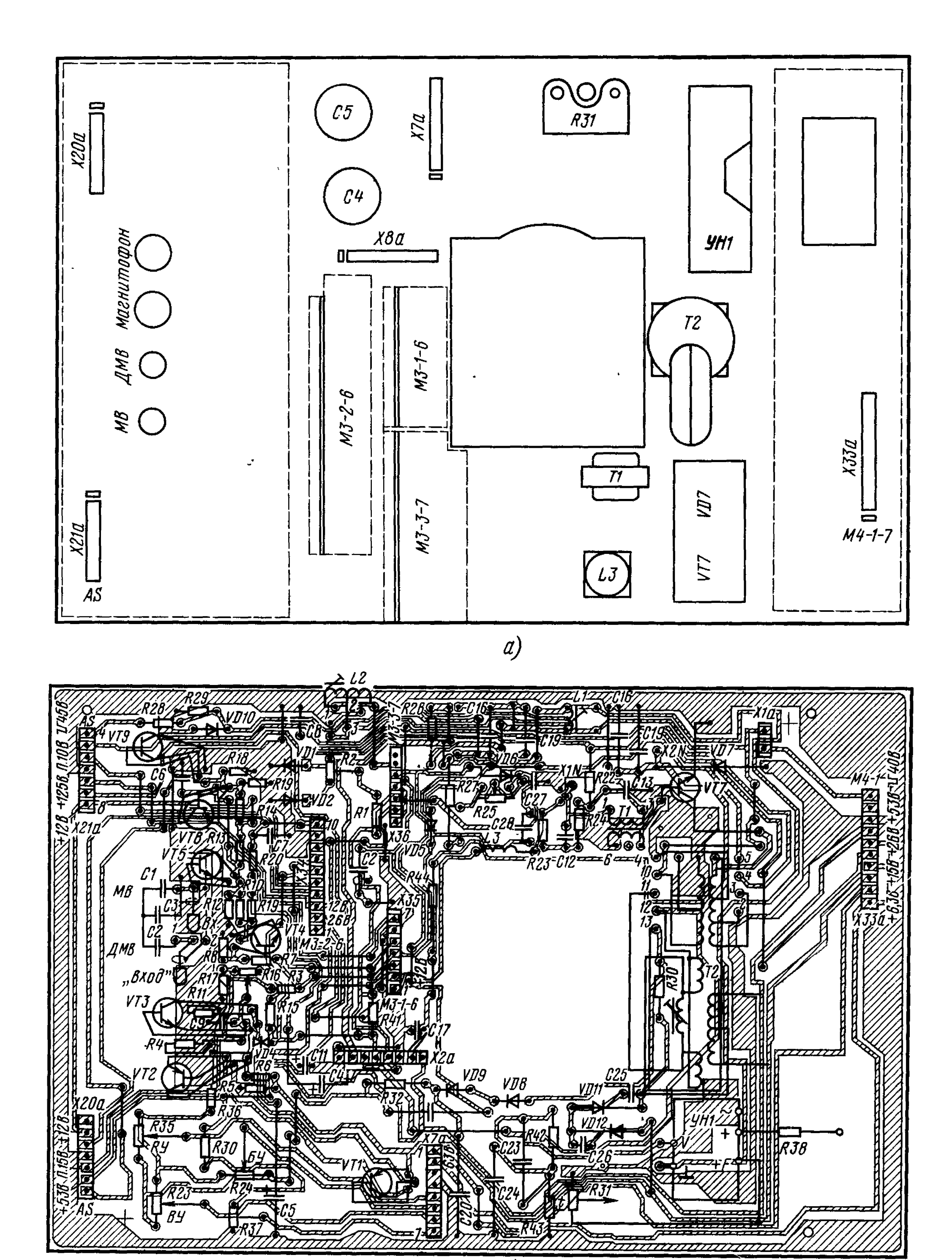


Рис. 10.2. Расположение основных элементов на кроссплате телевизора «Шилялис Ц-410» (*а*) и монтажная схема платы (*б*)

пряжением заряженного конденсатора C6. На коллектор каскада сравнения, выполненного на транзисторе VT4, подаются строчные синхроимпульсы, имеющиеся в составе синхросмеси, с контакта 5 разъема X35 (X1) модуля М3-1-6, а импульсы обратного хода строк — с обмотки 5—9 трансформатора T2 через делитель R7, R8 на базу VT4. При отсутствии строчного синхроимпульса на коллектор VT4 через резистор R9 поступают шумы, которые затем проходят в базу транзистора VT5 и открывают его. Конденсатор C6 разряжается через открытый переход коллектор-эмиттер транзистора VT5. Транзисторы VT8 и VT9 открываются. Коллектор транзистора VT9 соединен с контактом 5 разъема X20а БОС и далее с модулем АПЧГ. Таким образом, выход АПЧГ замыкается на корпус через открытый транзистор VT9.

При поступлении строчного импульса (наличии видеосигнала на входе модуля М3-1-6) происходит его стробирование импульсами обратного хода строк. Стробированные строчные импульсы через делитель R10, R12 поступают на базу транзистора VT5 и периодически его открывают. За это время конденсатор C6 не успевает разрядиться до напряжения открывания VT8 и, таким образом, этот транзистор и транзистор VT9 остаются закрытыми. Устройство АПЧГ в этом случае не блокируется. Монтажная схема кроссплаты приведена на рис. 10.2. Намоточные данные трансформаторов и катушек телевизора «Шилялис Ц-410» приведены в табл. 10.3.

Более подробно схема кроссплаты будет описана при рассмотрении соответствующих функциональных частей телевизора.

10.4. Блок обработки сигналов

В блок обработки сигнала (рис. 10.3) входят: селекторы телевизионных каналов СК-М-24-2 и СК-Д-24, унифицированные модули УПЧИ (УМ1-1), АПЧГ (УМ1-4), модуль детекторов сигналов цветности (УМ2-2-1), модуль яркостного канала и матрицы (УМ2-3-1), модуль обработки сигналов цветности и опознавания (УМ2-1-1), модули УПЧЗ и УЗЧ (М1-2-6) и выходных видеоусилителей (М2-4-6).

Телевизионный сигнал поступает на входы МВ и ДМВ селекторов каналов. Блок управления подключается к разъему X2.2б, панель потенциометров управления — к разъему X2а, переменные резисторы регулировки частоты кадров, контрастности и цветового тона — к разъему X3а, гнездо магнитофона — к разъему X4а. Блок подключается к кроссплате через разъемы X20а, X21а. Сигналы основных цветов снимаются с разъемов X3R, X4G, X5B и подаются на кинескоп. Модуль сопряжения видеомагнитофона УМ1-5 (на рис. 10.3 не показан) может быть подключен к разъему ВМ.

Унифицированные модули, входящие в состав БОС, описаны в гл. 3, и поэтому здесь будут рассмотрены неунифицированные модули, применяемые лишь в телевизорах «Шилялис Ц-410» и «Шилялис Ц-410Д».

Модуль УПЧЗ и УЗЧ М1-2-6. Принципиальная схема модуля приведена на рис. 10.4. На вход модуля (контакт 7 разъема X22) поступает видеосигнал с модуля УПЧИ УМ1-1 (контакт 1 разъема X18). Через конденсатор C1 сигнал подается на входной контур УПЧЗ, образуемый элементами L3, L4, C21, L1, C2. На контуре, настроенном на частоту 6,5 МГц, выделяется напряжение ПЧ звука.

Усилитель ПЧ звука собран на микросхеме D1, в состав в которой входят усилитель-ограничитель сигнала ПЧ звука (16), детектор ЧМ (7) и предварительный УЗЧ (2). Частота настройки детектора определяется контуром L2C9, подключенным к выводам 7 и 9 микросхемы D1. Для уменьшения нестабильности работы детектора при изменениях температуры и улучшения демодуляционной характеристики контур зашунтирован резистором R4. Остаток сигнала разностной частоты на выходе предварительного УЗЧ (вывод 8 микросхемы) подавляется конденсатором C7. Сигнал низкой частоты с вывода 8 микросхемы через резистор R3, конденсатор C18 и контакт 4 разъема X22 поступает на контакт 7 разъема X2а (см. рис. 10.3) и далее на регулятор громкости R3, расположенный на панели потенциометров управления (см. рис. 10.1). Со средней точки регулятора громкости сигнал НЧ через контакт 6 разъема X2а поступает на контакт 3 разъема X22 модуля AS4 и далее через конденсатор C11 на вход УЗЧ.

Усилитель звуковой частоты собран на микросхеме D2, в состав которой входят предварительный усилитель ЗЧ (1) и бестрансформаторный выходной каскад (VT1, VT2). С выхода УЗЧ (вывод 12 микросхемы) сигнал НЧ через разделительный конденсатор C19, контакт 2 разъема X22 модуля, контакт 1 разъема X3а и далее через замкнутые контакты 2 и 3 гнезда «головных телефонов» поступает на контакт 2 разъема X3а и через контакт 5 разъема X2а на динамические головки. Второй контакт динамических головок подключен к корпусу (см. рис. 10.1, 10.3). Для улучшения АЧХ и УЗЧ применено несколько цепей отрицательной обратной связи, действующих на различных частотах, в том числе C16, C14; C15, R9; C12, R6. На выходе микросхемы D2 включена корректирующая цепь C17, R10. Микросхемы УПЧЗ и УЗЧ питаются напряжением 12 В, поступающим на контакт 6 разъема X22. Элементы R2, C5, C6 образуют фильтр по цепи питания УПЧЗ, а R5, C10—фильтр по цепи питания УЗЧ.

Монтажная схема печатной платы модуля М1-2-6 приведена на рис. 10.5. (Намоточные данные катушек L1—L3 (AS4) в табл. 10.4).

Модуль выходных видеоусилителей М2-4-6. Принципиальная схема модуля (AS11 на рис. 10.3) приведена на рис. 10.6. Модуль содержит три идентичных по схеме канала усиления сигналов E_R, E_G, E_B. В состав модуля входят три эмиттерных повторителя на транзисторах VT1, VT6, VT12, по два усилительных каскада в каждом канале на транзисторах VT3, VT4, VT8, VT9, VT15, VT16; устройства фиксации уровня черного сигналов основных цветов на транзисторах VT2, VT7, VT13, каскады гашения обратного хода луча на VT5, VT10, VT14.

Видеосигналы поступают на входы модуля

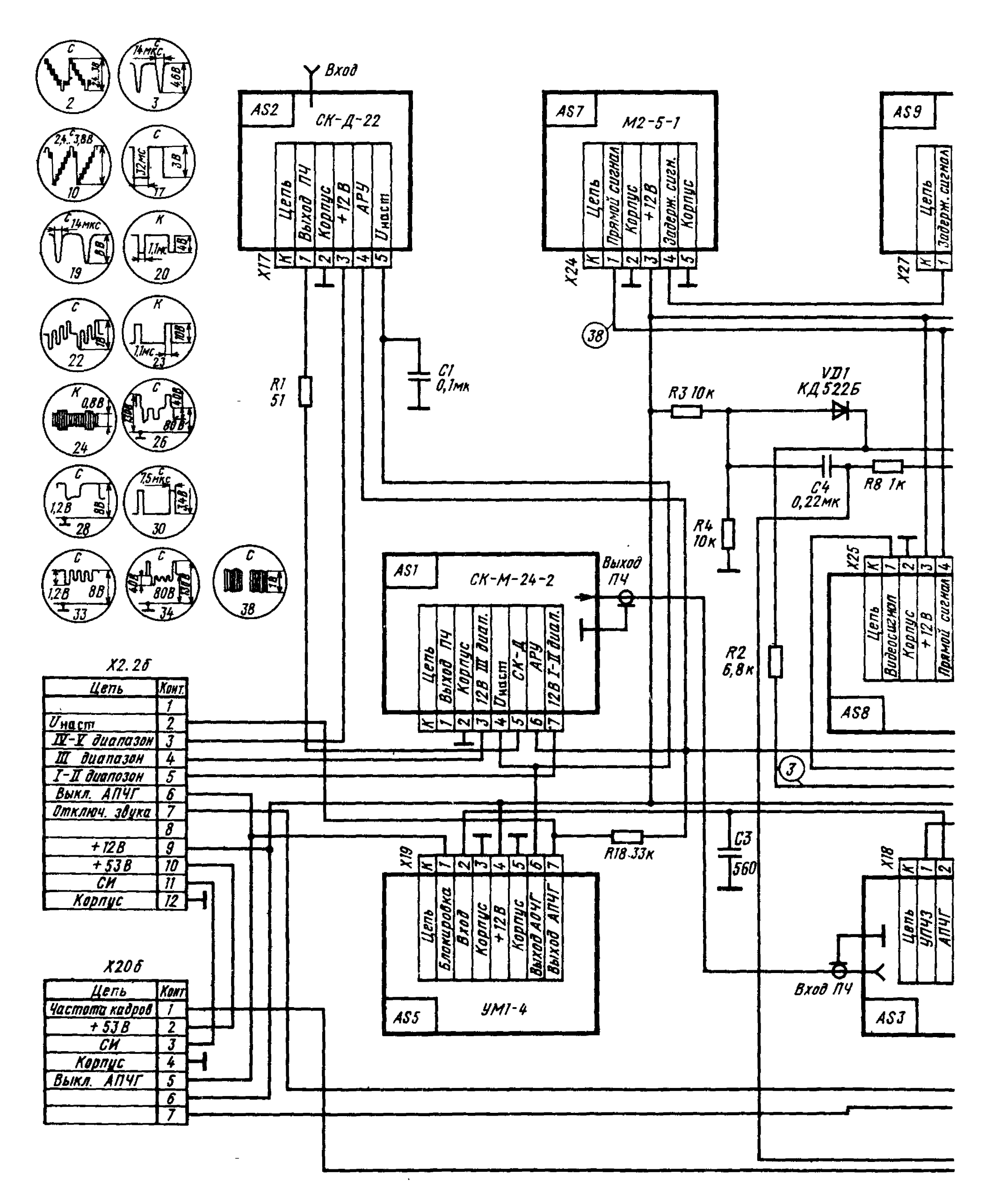
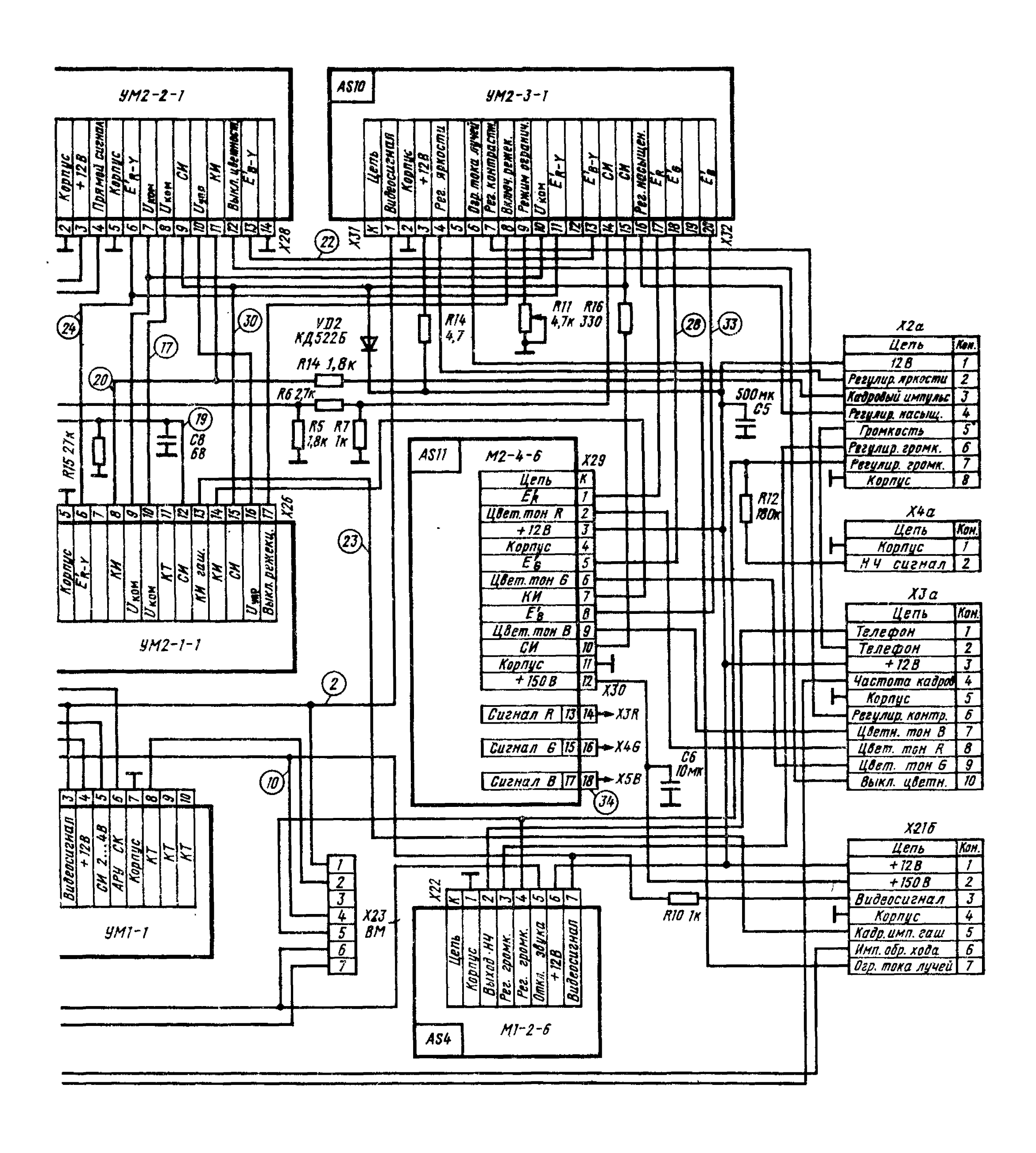


Рис. 10.3. Принципиальная схема блока обработки сигнала телевизора «Шилялис Ц-410»



УМ2-2-1
AS10
УМ2-3-1
AS11
М2-4-6
УМ2-1-1
УМ1-1
AS4
М1-2-6
VD2
КД522Б
R14 1,8к
R6 2,7к
R5 1,8к
R7 1к
R15 27к
C8 68
R11 4,7к
R16 330
500мк C5
R12 180к
C6 10мк
R10 1к
X2а
X4а
X3а
X21б
X23 ВМ

X22							
Конт.	7	6	5	4	3	2	1
Цепь	Видеосигнал	+12В	Откл. звука	Рег. громк.	Рег. громк.	Выход НЧ	Корпус

Рис. 10.4. Принципиальная схема модуля М1-2-6

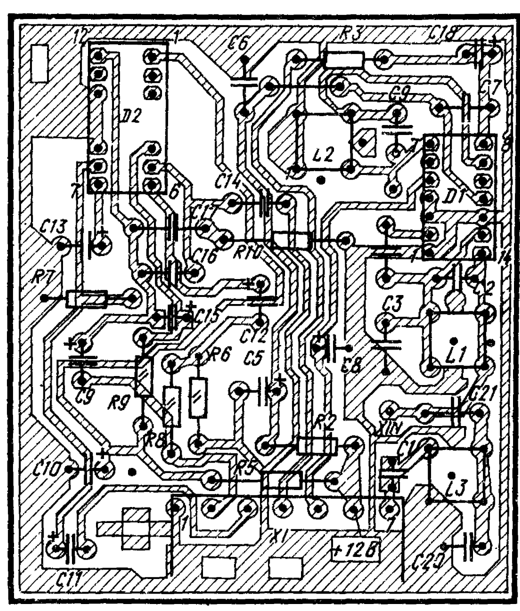


Рис. 10.5. Монтажная схема печатной платы модуля М1-2-6

контакты 1, 5, 8 разъема X29, X30 с модуля яркостного канала и матрицы УМ2-3-1. Поскольку схемы всех трех каналов видеоусилителей идентичны, рассмотрим их работу на примере видеоусилителя красного канала. С движка переменного резистора R1 видеосигнал поступает на базу транзистора VT1, включенного по схеме с ОК (эмиттерный повторитель), и далее с эмиттерной нагрузки каскада (резистор R3) через конденсатор C2 — на базу предварительного усилителя, собранного на транзисторе VT3. При этом теряется постоянная составляющая видеосигнала. Для ее восстановления применяется каскад на транзисторе VT2.

Режим видеоусилителя по постоянному току, а следовательно и положение уровня черного, определяется напряжением на конденсаторе C2, который подключен к базе транзистора VT3. Режим работы транзистора VT2 по постоянному току определяется резисторами R4—R7 и подобран так, что при отсутствии строчного управляющего импульса положительной полярности, поступающего с модуля УМ2-1-1 (контакт 15 разъема X26) через контакт 10 разъема X30 (см. рис. 10.3) и конденсатор C3, транзистор VT2 закрыт. На эмиттер транзистора поступает напряжение с коллектора транзистора VT3 предварительного усилителя. Конденсатор C2 медленно заряжается от источника питания 12 В через резисторы R3, R8. При поступлении на базу транзистора VT2 управляющего импульса транзистор открывается и конденсатор C2 разряжается.

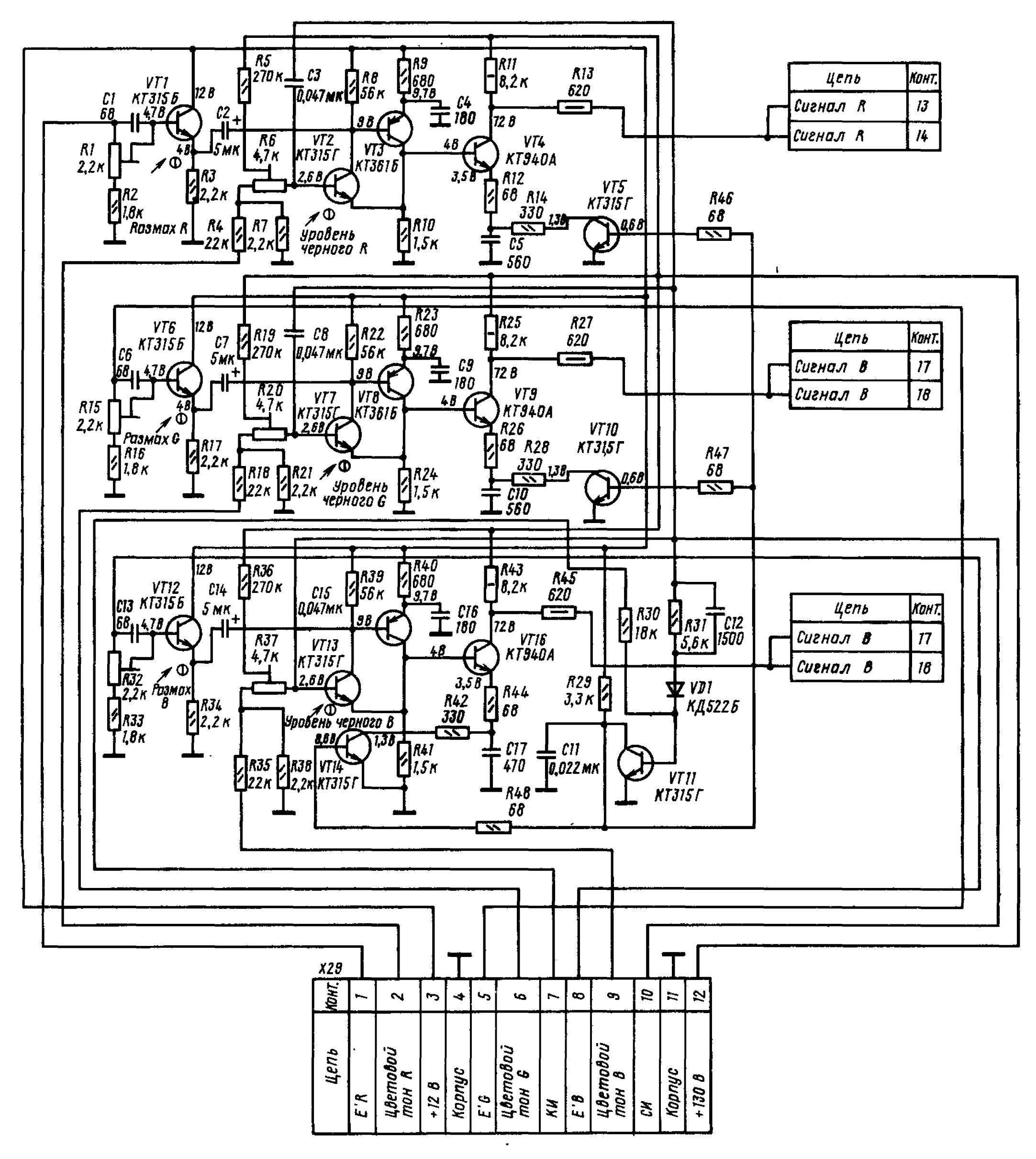


Рис. 10.6. Принципиальная схема модуля выходных видеоусилителей М2-4-6

Степень открывания VT2 и, следовательно, разрядки С2 зависит от напряжения на эмиттере транзистора и определяется уровнем привязки в видеосигнале на резисторе R10.

При смене характера изображения, например переходе от темного сюжета к светлому, уровень фиксации, а следовательно, и напряжение на базе VT3 становится менее положительным, что вызывает увеличение положительного напряжения на коллекторе VT3. Транзистор VT2 подзакрывается, разрядка конденсатора С2 замедляется и положительное напряжение на базе VT3 увеличивается, в результате чего восстанавливается первоначальный уровень. Уровень черного можно изменять переменным резистором R22 «Цветовой тон R», расположенным в блоке управления и подключаемым к контакту 2 разъема Х29 модуля М2-4-6 через контакт 8 разъема Х3.

С коллекторной нагрузки предварительного усилителя VT3 (резистора R10) видеосигнал поступает в базу транзистора VT4 выходного каскада видеоусилителя. С нагрузки выходного каскада (резистор R11) видеосигнал через R13 подается через контакт 14 разъема X3R на катод кинескопа.

Гашение луча кинескопа во время обратного

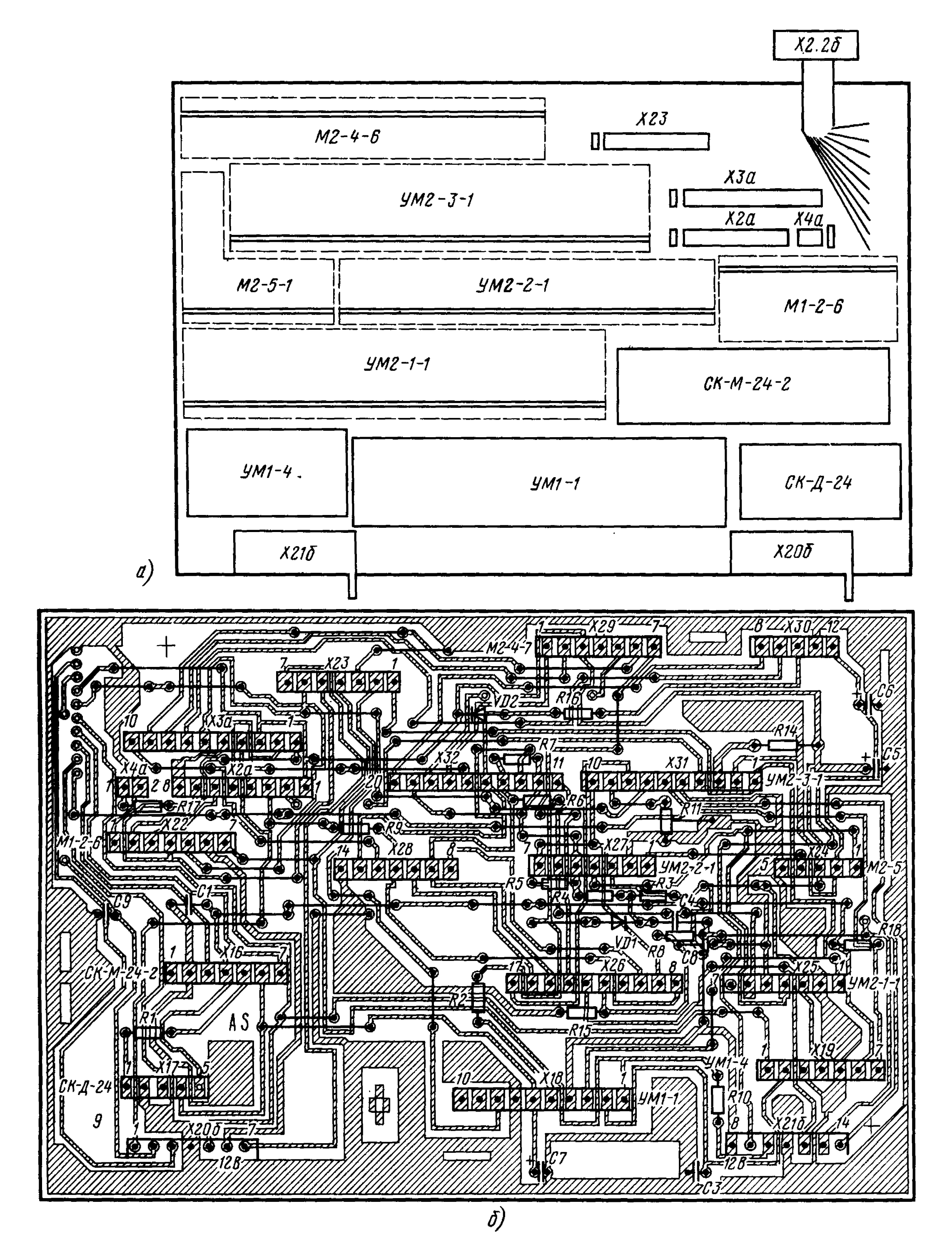


Рис. 10.7. Расположение основных узлов на печатной плате блока обработки сигналов (*а*) и монтажная схема печатной платы (*б*)

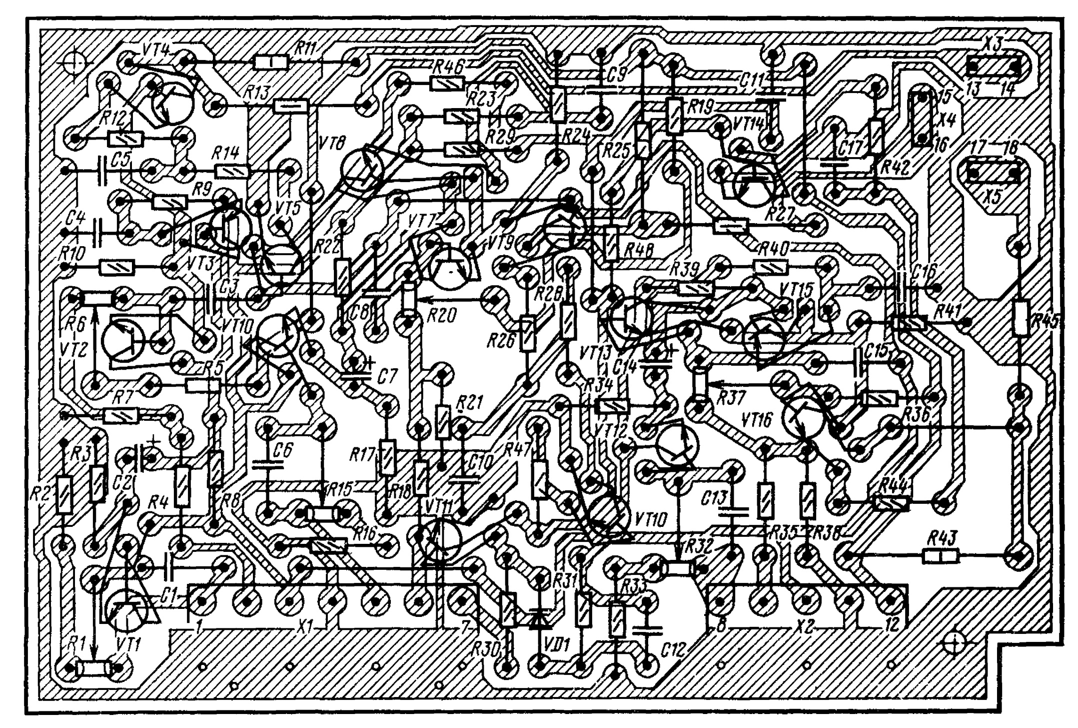


Рис. 10.8. Монтажная схема печатной платы модуля М2-4-6

хода разверток осуществляется закрыванием выходных каскадов видеоусилителей VT4, VT9, VT16 транзисторными ключами VT5, VT10, VT14, включенными в цепи эмиттеров этих усилителей Во время обратного хода строчной развертки управляющий импульс с модуля УМ2-1-1 через контакт 10 разъема X30 и цепь R31, C12, VD1 поступает на базу транзистора VT11 и открывает его, напряжение на коллекторе VT11 падает до 0,2 В, что приводит к закрыванию транзисторных ключей VT5, VT10, VT14 и выходных видеоусилителей Напряжение питания видеоусилителей 150 В поступает на катоды кинескопа и закрывает его на время обратного хода. Конденсатор C11 увеличивает время закрывания на всю длительность обратного хода строчной развертки. Кадровый гасящий импульс поступает на базу транзистора VT11 с контакта 14 разъема X26 модуля УМ2-1-1 через контакт 7 разъема X29 модуля М2-4-6 и резистор R30. Напряжение питания 150 В для выходных каскадов поступает с контакта 9 разъема X21 через контакт 12 разъема X30. Напряжение питания 12 В каскадов видеоусилителя подается с контакта 8 разъема X21 через контакт 3 разъема X30.

Монтажная схема печатной платы модуля М2-4-6 приведена на рис. 10.8.

Все модули и блоки, входящие в состав БОС (см. рис. 10.3), установлены на единой печатной плате блока (рис. 10.7, *а*). Монтажная схема печатной платы БОС приведена на рис. 10.7, *б*.

Унифицированный блок управления (А6 на схеме рис. 10.1) рассмотрен в гл. 3. Поэтому далее будут описаны отдельные узлы, установленные на кроссплате, которые специфичны для телевизора «Шилялис Ц-410».

10.5. Генератор строчной развертки

Задающий генератор и устройство управления строчной разверткой находятся в модуле М3-1-6, принципиальная схема которого приведена на рис. 10.9. Задающий генератор строк и устройство ФАПЧ собраны на микросхеме D1. Подстройка частоты ЗГ производится переменным резистором R23. Импульсы с ЗГ (6) поступают на формирователь импульсов (17), затем на усилитель (1) и далее на выход (вывод 2) микросхемы. Переменный резистор R21 служит для установки правильной фазы изображения (отсутствие заворотов на краях растра). Через делитель R24, R26 импульсы ЗГ поступают на базу эмиттерного повторителя, собранного на транзисторе VT1, а затем на контакт 1 разъема X1.

Работа ЗГ синхронизируется импульсами с амплитудного селектора микросхемы D1. Полный видеосигнал размахом 2,4 В с контакта 10 разъема X21а (см. рис. 10.1) через контакт 7 разъема X1 модуля и цепь R2, C2 — C4, R5, служащую для подавления кратковременных импульсных помех, вывод 8 микросхемы D1

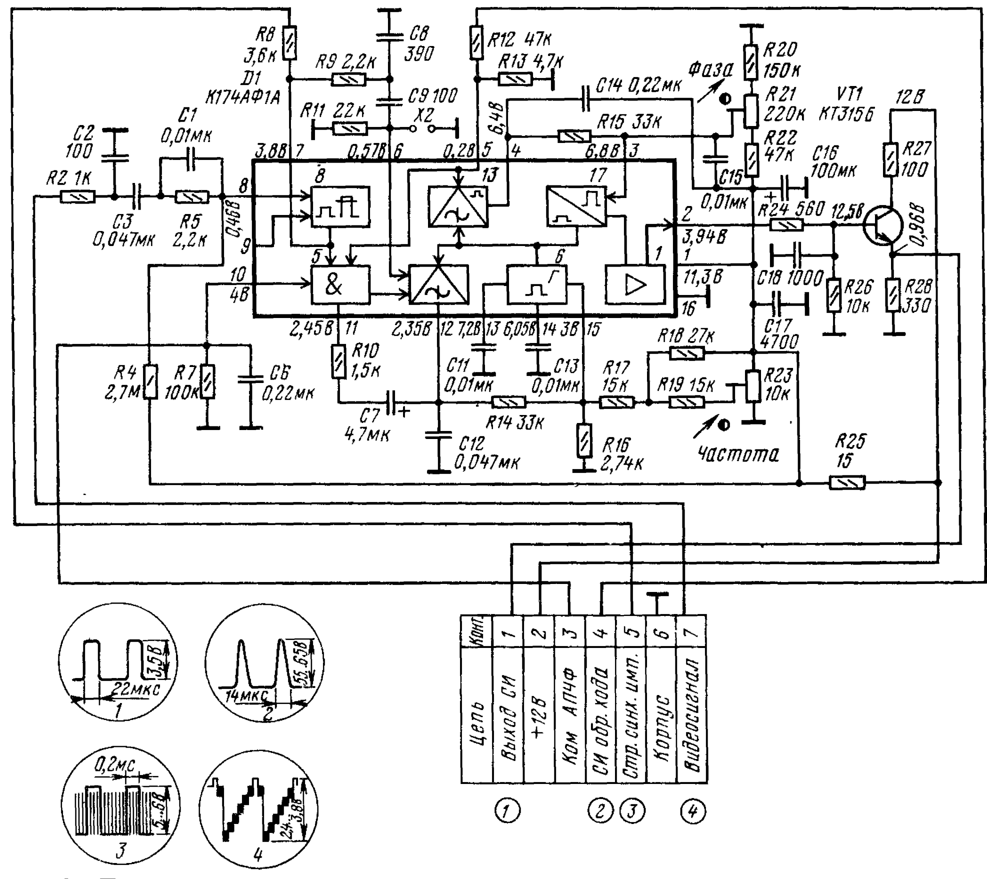


Рис. 10.9. Принципиальная схема модуля синхронизации и управления строчной разверткой М3-1-6

подается на амплитудный селектор (8). С выхода селектора синхроимпульсы поступают на устройство сравнения фаз (5) и через вывод 7 и резистор R8 на контакт 5 разъема X1.

Кадровые синхронизирующие импульсы формируются с помощью интегрирующей цепи R20, C7 (расположена на кроссплате, см. рис. 10.1) и подаются на контакт 10 разъема X1 модуля кадровой развертки AR1. Строчные импульсы через цепь R9, C8, C9, R11 и через вывод 6 микросхемы D1 поступают на частотный детектор (7), куда также подается импульс с ЗГ (6). С выхода частотного детектора через вывод 12 микросхемы и фильтр НЧ, образуемый цепью C12, R14, R16, управляющее напряжение через вывод 15 микросхемы поступает на ЗГ для подстройки его частоты и фазы.

Вторично частота и фаза ЗГ сравниваются с импульсами обратного хода строчной развертки в фазовом детекторе (13). Импульсы обратного хода положительной полярности поступают через контакт 4 разъема X1 с обмотки 5—9 строчного трансформатора T2 (см. рис. 10.1). Управляющее напряжение с выхода фазового детектора (13) через вывод 4 микросхемы, цепь коррекции R15, C14—C16, R20—R22 и вывод 3 поступает на формирователь импульсов (17), куда подаются также импульсы с ЗГ (6). В результате в формирователе (17) происходит дополнительная коррекция частоты и фазы.

Эмиттерный повторитель VT1 согласовывает выходное сопротивление усилителя 1 микросхемы D1 со входом предварительного каскада усилителя строчной развертки, собранного на транзисторе VT6 по схеме ОЭ (см. рис. 10.1). Предварительный усилитель и выходной каскад собраны на общей кроссплате. Строчные импульсы с контакта 1 разъема X35 (X1) модуля М3-1-6 через дроссель L3 поступают на базу предварительного усилителя, собранного на транзисторе VT6. Связь между выходным каскадом и предварительным усилителем осуществляется через трансформатор T1. Цепь R24, C12 служит для защиты транзистора VT6 от пробоя импульсами, возникающими при работе каскада в ключевом режиме.

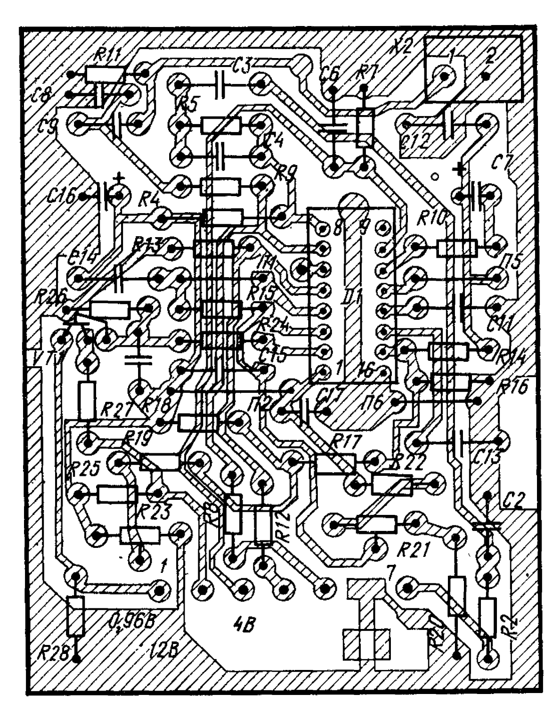
Выходной каскад выполнен на транзисторе VT7 по схеме ОЭ с параллельным питанием. Коллекторной нагрузкой каскада является строчный трансформатор T2 и строчные отклоняющие катушки ОС. Они подключаются к каскаду через контакт 3 разъема X8, контакт 6 разъема

X9 и далее контакт 4 разъема X9 и контакт 2 разъема X8, через РЛС (L1), корректирующие конденсаторы C16, C18, C19 и часть индуктивности L2. Индуктивность L2 служит для коррекции растра. Конденсаторы C16, C18, C19 способствуют снижению нелинейных искажений растра; РЛС — служит для установки необходимой линейности по горизонтали, которая изменяется при повороте ее постоянных магнитов. Конденсаторы C14. C15 определяют необходимую длительность обратного хода строчной развертки. Параллельно ОС включено устройство центровки растра по горизонтали, состоящее из резисторов R27, R25, конденсатора C28 и диодов VD5, VD6. Потенциометром R25 можно изменять значение и направление постоянного тока, протекающего через строчные отклоняющие катушки, тем самым смещая растр по горизонтали.

Для получения высокого напряжения для питания кинескопа применяется умножитель УН1 типа УН8/25-1, 2А, который выпрямляет импульсы обратного хода строчной развертки, возникающие в высоковольтной обмотке (вывод 14 трансформатора Т2). Напряжение для питания фокусирующего электрода кинескопа получается выпрямлением импульсов обратного хода первым диодом умножителя УН1 и с переменного варистора R31 через заклепку 12 платы А8, резистор R8 и контакт 1 разъема X37 платы кинескопа поступает на фокусирующий электрод кинескопа 32ЛК1Ц. Значение этого напряжения изменяется варистором R31.

Напряжение 150 В для питания видеоусилителей образуется в результате выпрямления импульсов прямого хода строчной развертки диодами VD11, VD12 и зарядки конденсатора C22 током по цепи: источник питания 53 В, диоды VD11, VD12, резистор R30, обмотка 13—4 (Т2), конденсатор C22. Постоянное напряжение с этого конденсатора через контакт 9 разъема X21 поступает на БОС и плату модуля выходных видеоусилителей. Напряжение для питания ускоряющих электродов кинескопа образуется выпрямлением импульсов обратного хода строчной развертки с помощью, состоящей из элементов VD8, VD9, C20, R32, C21. Напряжения регулируются потенциометрами R33—R35, с движков которых через контакты 5—7 разъема X7, ограничительные резисторы R5—R7 платы панели кинескопа А8 и контакты 5, 10, 11 разъема X37, напряжение поступает на ускоряющие электроды кинескопа. Резисторы R32, R36 ограничивают верхний и нижний пределы регулировки.

Цепь R29, VD10, R28 формирует напряжение, которое через контакт 14 разъема X21 подается на устройство ограничения яркости, расположенное в БОС. С вывода 5 трансформатора Т2 снимается положительный импульс обратного хода строк размахом около 50 В, который через контакт 4 разъема X35 модуля М3-1-6 поступает на устройство ФАПЧ, через контакт 5 разъема X36 модуля М3-3-7 — на устройство коррекции и через делитель R3, R4 на контакт 3 разъема X20 и через контакт 11 разъема X22 на блок управления. С вывода 10 трансформатора Т2 импульс обратного хода отрицательной полярности размахом около 15 В через контакт 13 разъема X21 БОС поступает на устройство цветовой синхронизации и АРУ и через разъем X1, контакт 1 разъема X33 — на модуль питания М4-1-7.



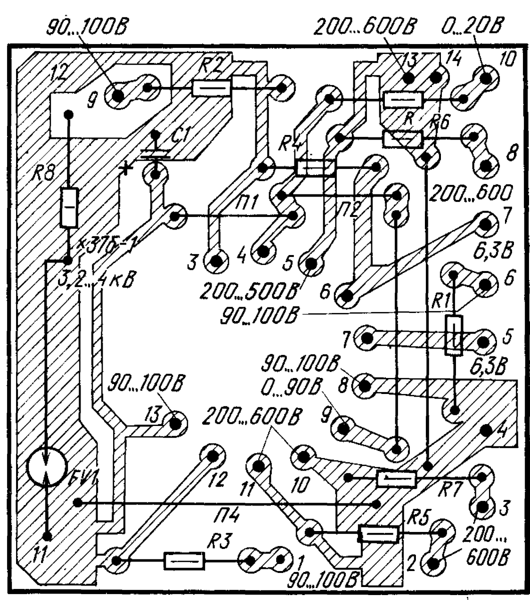


Рис. 10.10. Монтажные схемы печатных плат модуля М3-1-6 (*а*) и панели кинескопа М6-1-7 (*б*)

Модуль синхронизации и управления М3-1-6 выполнен на отдельной печатной плате, монтажная схема которой приведена на рис 10.10, *а* На рис 10.10, *б* приведена монтажная схема печатной платы панели кинескопа А8 (М6-1-7)

10.6. Генератор кадровой развертки

Генератор кадровой развертки выполнен в виде модуля М3-2-6, принципиальная схема которого приведена на рис. 10.11. Задающий генератор кадровой развертки собран по схеме несимметричного мультивибратора на транзисторах VT3, VT4 с двумя коллекторно-базовыми связями через С3 и R10. Переменный резистор R2, предназначенный для регулировки частоты кадров, расположен в блоке управления (А6 на рис. 10.1) и подключается к контакту 4 разъема X1 модуля.

Формирование пилообразного напряжения осуществляется с помощью зарядно-разрядной цепи, образуемой элементами R17, R18, С6, С7, VD1, VT4. Во время прямого хода кадровой развертки транзистор VT4 закрыт, конденсаторы С6, С7 заряжаются от источника питания 12 В через резисторы R17 и R18. Переменным резистором R17 регулируется размер изображения по вертикали. Во время обратного хода транзистор VT4 открывается, открывается диод VD1 и конденсаторы С6, С7 разряжаются по цепи VD1, R31, открытый переход коллектор-эмиттер транзистора VT4, имеющий малую постоянную времени Сформированное пилообразное напряжение через резистор R20 поступает на базу предварительного усилителя, собранного на транзисторе VT6. Режим каскада по постоянному току обеспечивается резисторами R17, R18, R20, R29.

С коллектора транзистора VT6 импульсы через резистор R32 поступают на базу предвыходного каскада усилителя, собранного на транзисторе VT7 по схеме парафазного усилителя. С коллектора и эмиттера транзистора VT7 импульсы поступают на базу транзисторов двухтактного бестрансформаторного выходного каскада, выполненного на транзисторах VT8, VT9

Нагрузкой выходного каскада являются кадровые отклоняющие катушки ОС, один вывод которых подключается к эмиттеру транзистора VT8 через контакт 7 разъема X34, конденсатор С4, контакт 5 разъема X8, контакт 3 разъема X9, а второй — через контакт 1 разъема X9, контакт 4 разъема X9, контакт 4 разъема X8, контакт 6 разъема X34 (см. рис. 10.1) к резистору R30 модуля М3-2-6. Цепь R1, R2, VD1, VD2 кросс-платы, подключенная к одному из выводов кадровых отклоняющих катушек, обеспечивает

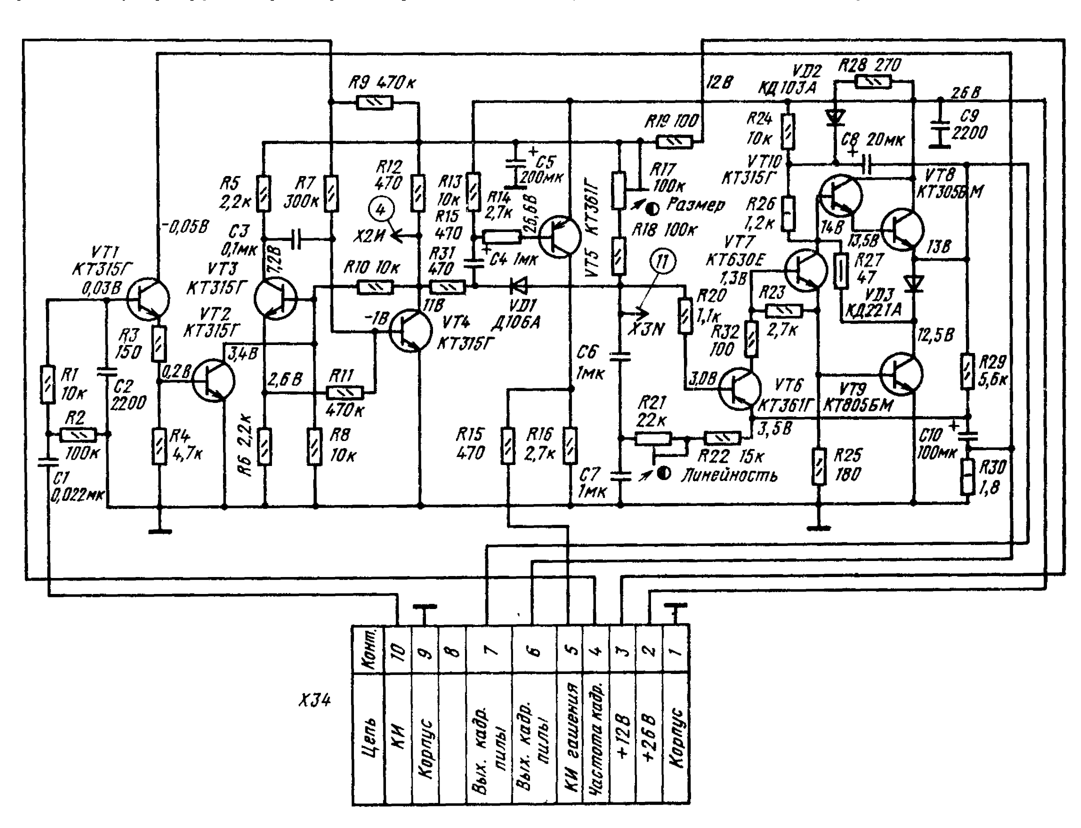


Рис. 10.11. Принципиальная схема модуля кадровой развертки М3-2-6

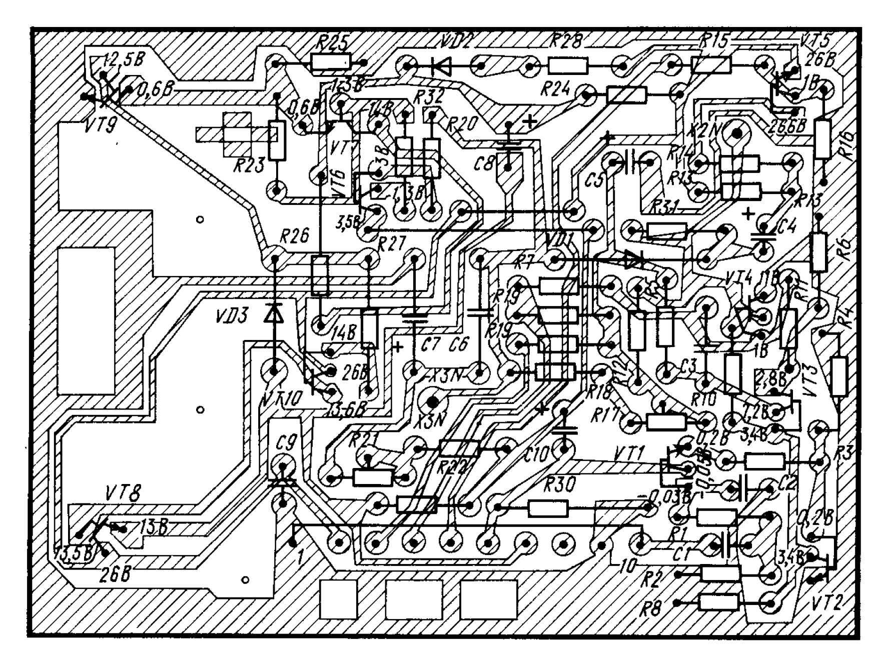


Рис. 10.12. Монтажная схема печатной платы модуля М3-2-6

центровку растра по вертикали. Резистор R41 шунтирует кадровые катушки, подавляя возможные паразитные колебания.

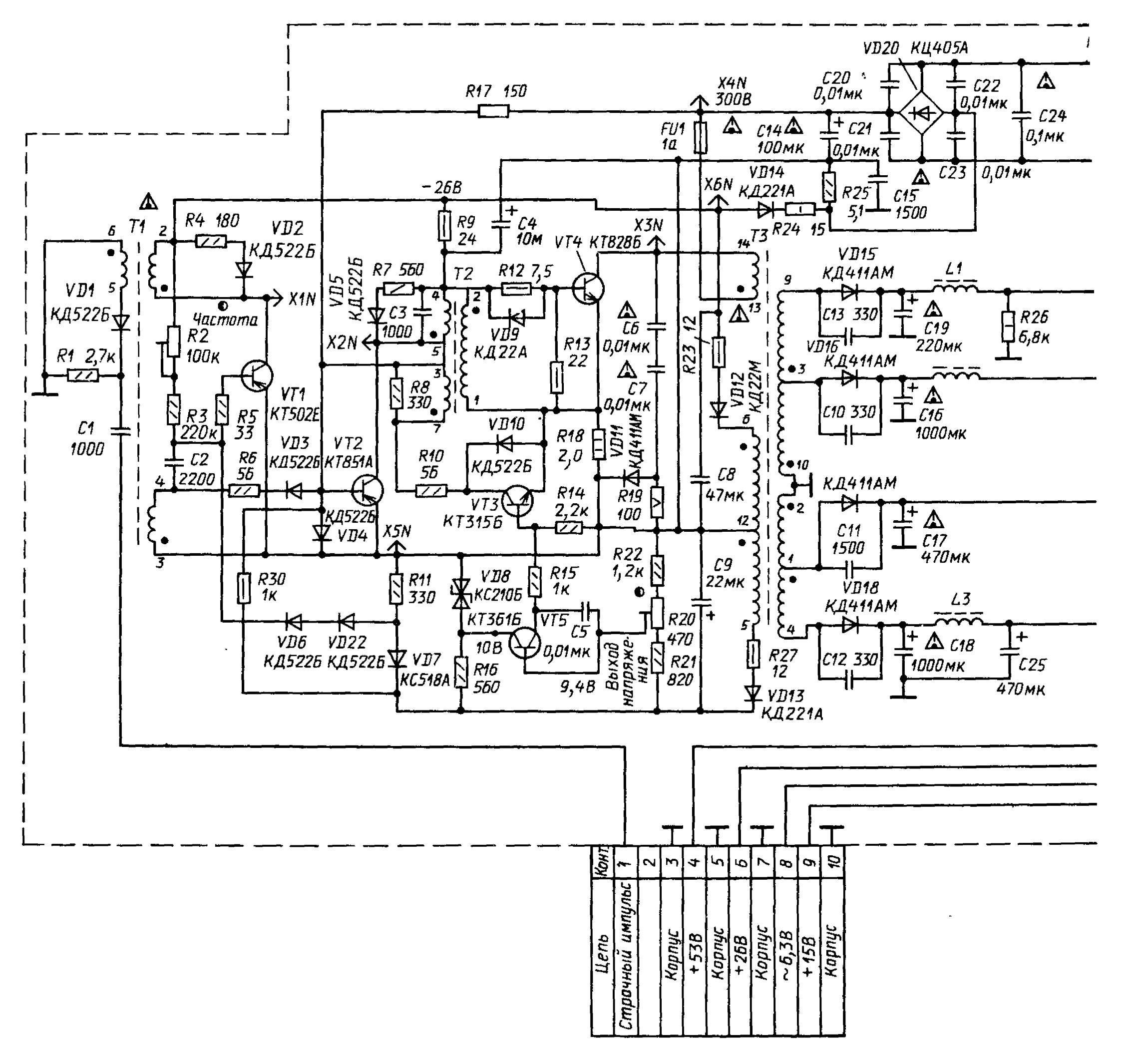
Генератор кадровой развертки содержит цепи обратной связи по постоянному и переменному току, улучшающие линейность изображения и стабильность работы каскада, в том числе с выходного каскада через R29 на эмиттер VT6 и отрицательную обратную связь по току отклонения с резистора R30 через конденсатор С10. Положительная обратная связь с выходного каскада через конденсатор С8 улучшает управление выходными каскадами. Диод VD2 стабилизирует рабочую точку выходного каскада. Регулировка линейности по вертикали производится переменным резистором R21, который регулирует величину положительной обратной связи с эмиттера транзистора VT6 на его базу.

С коллектора транзистора VT4 кадровые импульсы через цепь R31, С4, R14 поступают на базу усилителя формирователя импульсов гашения, собранного на транзисторе VT5. С коллекторной нагрузки этого каскада (резистора R16) импульсы гашения через R15, контакт 5 разъема X1 (X34) и контакт 12 разъема X21 поступают на БОС. С контакта 7 разъема X1 (X34) через конденсатор С4 кадровое пилообразное напряжение поступает на контакт 3 разъема X36 (X1) модуля коррекции растра М3-3-7 (см. рис. 10.1).

Усилитель кадровых синхроимпульсов выполнен на транзисторах VT1, VT2 (рис. 10.11). Кадровые синхроимпульсы положительной полярности, выделенные интегрирующей цепью R20, С7 из синхросигнала, поступающего с контакта 5 модуля М3-1-6, подаются на контакт 10 разъема X34 (X1) модуля М3-2-6. Затем эти импульсы через цепь С1, R2, R1, С2 поступают на базу транзистора VT1 первого каскада усилителя кадровых синхроимпульсов. Каскад на транзисторе VT1 включен по схеме эмиттерного повторителя, коллектор которого подключен к резистору цепи обратной связи по току R30. Сформированный синхроимпульс отрицательной полярности снимается с коллектора транзистора VT2 и подается на базу транзистора VT3 ЗГ кадров.

Напряжение питания 12 В для ЗГ и зарядной цепи подается на контакт 3 разъема X1 (X34). Напряжение питания 26 В выходного и предвыходных каскадов поступает на контакт 2 разъема X1 (X34) с контакта 6 разъема X33 (X1) модуля питания М4-1-7. Выходные транзисторы типа КТ805БМ расположены на теплоотводящих радиаторах.

Монтажная схема печатной платы модуля М3-2-6 приведена на рис. 10.12.



Конт	Цепь
1	Строчный импульс
2	
3	Корпус
4	+53В
5	Корпус
6	+26В
7	Корпус
8	~6,3В
9	+15В
10	Корпус

10.7. Модуль питания М4-1-7

Принципиальная схема модуля приведена на рис. 10.13. В модуле питания находятся: сетевой помехоподавляющий фильтр; выпрямитель сети переменного тока, импульсный преобразователь напряжения, устройство управления преобразователем, импульсный трансформатор Т3, выпрямители питающих напряжений 6, 3, 15, 26 и 53 В, устройство размагничивания кинескопа. Напряжение сети переменного тока через контакты 5,6 разъема Х10а, предохранители FU2, FU3, контакты 4, 3 разъема Х11а, выключатель сети S1 (см. рис. 10.1), контакты 2, 1 разъема Х11а поступает на помехоподавляющий фильтр, образуемый элементами С26—С28, L4, С24, и затем на мостовой выпрямитель, собранный на диодной матрице VD20.

Постоянное напряжение 300 В с конденсатора С14 через предохранитель FU1 и обмотку 13—14 Т3 поступает на коллектор транзистора VT4 выходного каскада преобразователя. Ток зарядки конденсатора С14 создает падение напряжения на резисторе R25, которое через R24, и VD14 заряжает конденсатор С8 (R24 ограничивает зарядный ток). Постоянное напряжение, возникающее на конденсаторе С8, поступает для питания ЗГ и предварительного усилителя преобразователя.

Задающий генератор преобразователя собран на транзисторе VT1 по схеме блокинг-генератора. Элементы R2, R3, С2 образуют зарядную цепь. Частота следования импульсов ЗГ может регулироваться переменным резистором R2. Работа ЗГ синхронизируется импульсами обратного хода строчной развертки, поступающими через контакт 1 разъема Х33/Х1 и цепь С1, R1, VD1 на обмотку 5—6 блокинг-трансформатора Т1. С обмотки 3—4 импульсы ЗГ через резистор R6

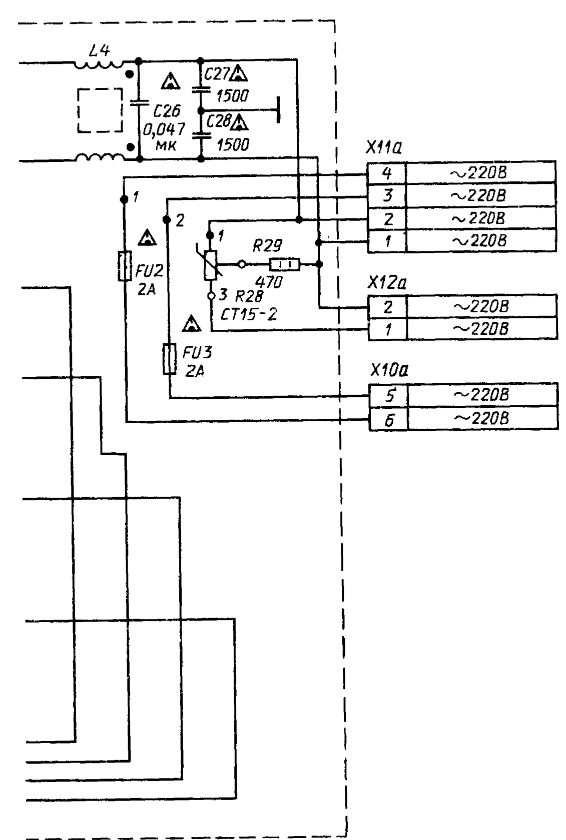


Рис. 10.13. Принципиальная схема модуля питания М4-1-7 телевизора «Шилялис Ц-410»

и диод VD3 поступают на базу предварительного усилителя, собранного на транзисторе VT2. Резистор R6 ограничивает ток импульса, а диод VD3 не пропускает на базу VT2 положительные выбросы напряжения ЗГ.

В исходном состоянии транзистор VT2 закрыт положительным напряжением, поступающим через резистор R17. Напряжение на базе определяется диодом VD4. При поступлении импульсов с ЗГ транзистор VT2 открывается. Коллекторной нагрузкой каскада является обмотка 4—5 трансформатора Т2. Цепь VD5, R7, C3 предохраняет транзистор от пробоя выбросами напряжения, возникающими на обмотке 4—5 при работе транзистора в ключевом режиме.

Со вторичной обмотки 1—2 трансформатора Т2 импульсы через цепь R12, VD9 поступают на базу транзистора VT4 выходного каскада и открывают его. Коллекторной нагрузкой VT4 является обмотка 13—14 трансформатора Т3, в которой в момент закрывания транзистора возникают импульсы напряжения большого размаха. Эти импульсы трансформируются во вторичные обмотки для последующего выпрямления и использования в качестве напряжений питания каскадов телевизора.

Обмотка 9—10, выпрямитель на диоде VD15 и фильтр C19L1R26 образуют источник питания напряжением 53 В, а обмотка 3—10, выпрямитель на диоде VD16 и фильтр C16L2 — источник питания 26 В. Обмотка 1—2, выпрямитель на диоде VD17 и конденсатор C17 образуют источник питания 6,3 В, а обмотка 2—4, выпрямитель на диоде VD13 и фильтр C25L3 — источник питания 15 В.

Устройство управления преобразователем собрано на транзисторах VT3 и VT5. Выпрямленное диодом VD13 напряжение с обмотки 12—5 поступает на базу транзистора VT5 через делитель R20—R22. С коллектора транзистора через R15 напряжение поступает на базу транзистора VT3 и открывает его. Через открытый переход коллектор-эмиттер транзистора VT3 и обмотку 7—3 трансформатора Т2 напряжение подается на базу транзистора VT2 и поддерживает его в открытом состоянии до тех пор, пока пилообразное напряжение на R18 и на эмиттере VT3 не достигнет уровня напряжения на его базе. В этот момент транзистор VT3 закрывается, обмотка 7—3 отключается, транзисторы VT2 и VT4 закрываются. Следующее открывание каскадов произойдет при поступлении с ЗГ следующего отрицательного импульса.

При понижении напряжения сети или увеличении тока нагрузки напряжение на обмотке 12—5 Т3 начинает уменьшаться, что приводит к уменьшению напряжения на R16, так как напряжение на стабилитроне VD8 остается постоянным. Ток через транзистор VT5 увеличивается и увеличивается падение напряжения на R14, что приводит к увеличению напряжения на базе транзистора VT3 и он более длительное время находится в открытом состоянии, поддерживая в таком же открытом состоянии транзисторы VT2 и VT4, приводя к увеличению выходного напряжения. При перегрузке или коротком замыкании в нагрузке пилообразное напряжение на R18 увеличивается до такого значения, что превышает напряжение положительной обратной связи, снимаемое с обмотки 7—3 трансформатора Т2, и преобразователь переходит в режим работы короткими импульсами. Это вызывает падение напряжения питания устройства управления и преобразователь выключается. Для повторного включения модуля питания его необходимо выключить и затем включить через 20...30 с, предварительно устранив неисправность.

Защита источника питания в режиме холостого хода осуществляется с помощью устройства на элементах VD6, VD7, VD22, R11, C9. При отключенной нагрузке выходные напряжения начинают нарастать. Напряжение на конденсаторе C9 увеличивается до значения, при котором пробивается стабилитрон VD7. Положительное напряжение с резистора R11 через диоды VD22, VD6 подается на времязадающую цепь ЗГ и снижает его частоту до нескольких килогерц.

Уменьшение частоты повторения и длительности импульсов ЗГ приводит к уменьшению напряжений на выходе.

В модуле питания расположено устройство размагничивания кинескопа с терморезистором R28. При включении телевизора переменное напряжение 220 В через терморезистор поступает на петлю размагничивания L1 (см. рис. 10.1) и через нее протекает ток 4...7 А. Терморезистор нагревается, что приводит к резкому увеличению его сопротивления до нескольких десятков килоом. При этом ток через петлю размагничивания уменьшается и уже через 2 мин составляет около 5 мА.

Модуль питания М4-1-7 собран на печатной плате. Расположение основных элементов на ней показано на рис 10—14, *а*, а монтажная схема — на рис. 10.14, *б*. Намоточные параметры трансформаторов и дросселей приведены в табл. 10.3. Возможные неисправности модуля М4-1-7 приведены в табл. 10.1.

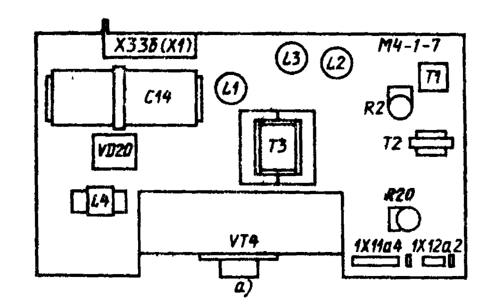


Рис. 10.14. Расположение основных элементов (*а*) и монтажная схема (*б*) печатной платы модуля питания М4-1-7

10.8. Модуль коррекции растра М3-3-7

Принцип коррекции геометрических искажений растра типа «подушка» основан на изменении амплитуды тока отклонения строчной

Таблица 10.1 **Возможные неисправности модуля питания М4-1-7**

Внешний признак	Возможная причина	Способ отыскания и устранения неисправности
Модуль питания не включается, перегорают предохранители FU1—FU3	Неисправен один из элементов модуля С26—С28, С14, С20—С23, VD20, VT4	Отключить модуль от телевизора. Проверить отсутствие короткого замыкания между контактами 4, 6, 8, 9 разъема Х33а и корпусом (землей). Проверить исправность указанных элементов
Модуль питания не включается	Неисправна цепь запуска	Подключить вольтметр постоянного тока со шкалой 50 В к выводам конденсатора С8. В момент включения телевизора напряжение в течение 1,5..2 с должно составлять около 30 В. Если оно отсутствует, проверить исправность элементов С8, VD14, R24, VT1, VT2
Модуль питания не работает, цепь запуска исправна	Неисправен блокинг-генератор VT1 или предоконечный каскад VT2	Проверить наличие импульсов в контрольной точке X1N во время действия импульса запуска (см. осциллограмму 40 на рис. 12.14). При отсутствии импульсов в X1N проверить исправность элементов Т1, VT1, R2, R3, R5, С2. Если они исправны и импульс в X1 есть, то необходимо проверить наличие импульса в контрольной точке X2N (осциллограмма 41) во время действия импульса запуска. Если импульс отсутствует, то необходимо проверить исправность элементов VT2, VT3, VD3—VD5, R6, R7, R9, Т2
Модуль питания не работает, блокинг-генератор и предоконечный каскад исправны	Неисправен выходной каскад модуля VT4	Проверить наличие импульса в контрольной точке X3N (осциллограмма 42). При его отсутствии проверить исправность элементов Т3, Т4, R13, R12, R18
Модуль питания исправен, напряжения на выходе нестабильны и могут изменяться со временем	Преобразователь не входит в режим стабилизации	Проверить исправность элементов каскада управления длительностью импульсов VT3, R10 и усилителя сигнала ошибки VT5, VD8, R14—R16, R20, R21. Если при отключенной нагрузке генерируемая часть преобразователя не уменьшается, то необходимо проверить исправность элементов VD7, VD6, R11

б)

Рис. 10.14 (б)

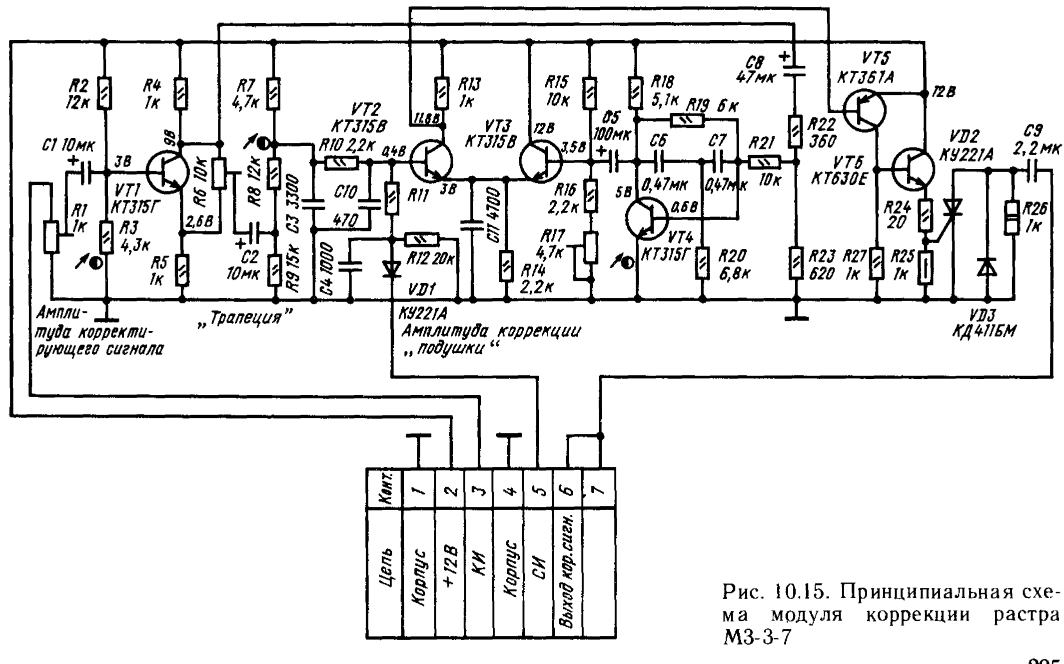


Рис. 10.15. Принципиальная схема модуля коррекции растра МЗ-3-7

развертки за время периода кадровой развертки. Амплитуда тока, а следовательно, и размер строки должны уменьшаться в начале и конце периода кадровой развертки и увеличиваться в середине периода. Принципиальная схема модуля М3-3-7 приведена на рис. 10.15. Пилообразное напряжение кадровой развертки подается на контакт 3 разъема X1 (X36) с модуля кадровой развертки (контакт 7 разъема X34). Переменный резистор R1 изменяет амплитуду напряжения. Далее это напряжение через конденсатор C1 поступает на базу усилителя, собранного на транзисторе VT1, с коллекторной нагрузки которого через конденсатор C8 и резисторы R21, R22 оно подается на каскад формирования параболического напряжения, собранного на транзисторе VT4. С коллектора VT4 сигнал поступает через конденсатор C5 на базу транзистора VT3 дифференциального усилителя. На второй вход дифференциального усилителя (база VT2) через цепь C2, R7—R10, C3, C10 подается пилообразное напряжение кадровой развертки с движка потенциометра R6. Сюда же с контакта 5 разъема X1 (X36) через цепь VD1, C4, R11, R12 поступают импульсы обратного хода строчной развертки. Потенциометром R6 можно изменять полярность пилообразного напряжения, тем самым уменьшая искажения типа «трапеция».

На коллекторе транзистора VT2 образуется переменное напряжение строчной частоты, модулированное напряжением параболической формы, которое затем подается на усилительные каскады на транзисторах VT5, VT6. С части эмиттерной нагрузки VT6 (резистора R25) сигнал поступает на управляющий электрод тиристора VD2 и открывает его. Верхняя часть катушки L2, расположенной на кроссплате (подключена к контакту 6 разъема X1 (X36)), вместе с конденсатором C9 и тиристором VD2 образует последовательный колебательный контур, шунтирующий в моменты открывания тиристора нижнюю часть катушки L2, которая подключается через РЛС к строчным отклоняющим катушкам. В результате изменение индуктивного сопротивления нижней части катушки L2 влияет на изменение тока отклонения и приводит к коррекции геометрических искажений растра.

Монтажная схема печатной платы модуля М3-3-7 приведена на рис. 10.16.

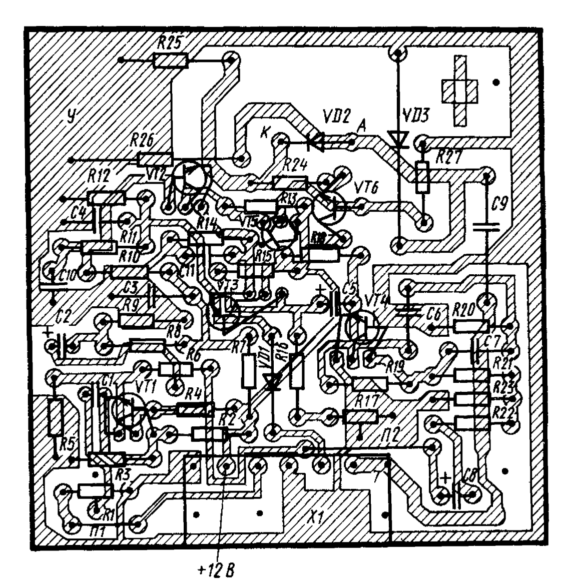


Рис. 10.16. Монтажная схема печатной платы модуля М3-3-7

10.9. Настройка телевизора

Методы проверки и настройки унифицированных блоков и модулей приведены в гл. 3. В данном разделе рассмотрим методы контроля и настройки модулей, узлов и блоков, применяемых только в телевизорах «Шилялис Ц-410» и «Шилялис Ц-410Д».

Для проверки и регулировки блока питания (АР) необходимо: подключить блок питания к сети переменного тока напряжением 220 В, а разъемы X1, X11а, X12а — к исправному телевизору; включить блок питания и проверить напряжение 12 В на контрольной точке X3 кроссплаты A1, а также другие питающие напряжения в соответствии с табл. 10.2.

При изменении напряжения питающей сети в пределах 220^{+10}_{-20} %, напряжение 53 В должно изменяться не более чем на ±0,5 В.

Для настройки и проверки модуля УПЧЗ-УЗЧ AS4 (М1-2-6) необходимо:

подключить выход сигнала частотой 6,5 МГц транзитеста или свип-генератора потенциальным концом ВЧ кабеля к контакту 7 разъема X22 модуля, а земляной контакт кабеля — к контакту 1 разъема;

сигнальный щуп осциллографа подключить к контакту 4 разъема X22, а земляной — к контакту 1 разъема;

установить на транзитесте или свип-генераторе режим внутренней частотной модуляции 1 кГц;

включить телевизор;

вращая сердечник катушки L2 модуля (см. рис. 10.4), получить максимальный размах НЧ синусоидального напряжения на экране осциллографа, не допуская искажения формы сигнала;

уменьшить напряжение на выходе транзи-

Таблица 10.2

Место измерения напряжения	Допустимое значение напряжения, В	Способ регулировки
Контрольная точка X3 (A1)	11,9...12,1	R16 (A1)
Контакты 3, 4 X1 (АР)	53±0,25	R20 (АР)
Контакт 6 X1 (АР)	26...27	Устанавливаются автоматически при исправном блоке питания
Контакт 8 X1 (АР)	15±0,5	
Контакт 9 X1 (АР)	6,3±0,2	

теста до начала уменьшения амплитуды сигнала на экране осциллографа. Вращая сердечник катушки L1 входного контура модуля, добиться максимального размаха сигнала на экране осциллографа;

регулятор громкости R3 установить на максимум громкости;

к гнезду X38 «Головные телефоны» подключить резистор 8 Ом±10% мощностью не менее 1 Вт (при этом громкоговоритель должен отключаться);

сигнальный щуп кабеля осциллографа подключить к контакту 2 разъема X22 модуля, а земляной — к корпусу;

на контакте 3 (вход НЧ) разъема X22 модуля с выхода транзитеста или сигнал-генератора подать сигнал частотой 1 кГц размахом 280 мВ;

включить телевизор; размах напряжения на осциллографе должен составлять 7±1 В (вместо осциллографа можно использовать вольтметр переменного тока, измеренное им напряжение должно составлять 2,5±0,5 В эфф).

Для проверки и регулировки модуля видеоусилителей AS11 (М2-4-6) следует:

с транзитеста подать на вход включенного телевизора сигнал цветных вертикальных полос;

выключатель цветности поставить в положение «Выкл», регуляторы яркости и контрастности установить в положение максимальной яркости и контрастности, регуляторы цветового тока R1 и R2, расположенные на блоке управления, установить в среднее положение;

закоротить контакт 7 разъема X31 модуля AS10 (УМ2-3-1) на корпус, последовательно подключая вольтметр постоянного тока к разъемам X3R, X4G, X5B (AS11) модуля М2-4-6, проверить и, при необходимости, установить на них резисторами R6, R20 и R37 напряжение 80 В. Отключить контакт 7 разъема X31 модуля УМ2-3 от корпуса (земли);

последовательно подключая осциллограф к разъемам выходов видеоусилителей X3R, X4C, X5B (AS11), проверить и, при необходимости, установить размах сигналов E_R, E_G, E_B от уровня черного до уровня белого 40 В переменными резисторами R1, R15 и R32 соответственно.

Для проверки и регулировки статического баланса белого цвета нужно:

регулятор «Контрастность» R5 (А6) установить в положение минимальной контрастности;

регулятором «Яркость» R1 (А3) добиться слабого свечения экрана с различимостью одной-двух полос или градаций яркости;

если на экране воспроизводится полоса с минимальной окраской, то статический баланс считается нормальным;

если полоса имеет окраску синего, зеленого или красного цвета, то регулировкой переменных резисторов R33, R34, R35 (А1) соответственно, изменяя напряжение на ускоряющих электродах кинескопа, установить статистический баланс, добившись минимальной окраски изображения одним из основных цветов.

Для проверки и регулировки динамического баланса необходимо:

с помощью регуляторов «Контрастность» и «Яркость» получить на экране изображение восьми черно-белых полос, убывающих по яркости, или изображение испытательной таблицы с градациями яркости (цветность выключена);

если полоса или градации яркости не имеют оттенков основных цветов при изменении яркости и контрастности, то динамический баланс установлен правильно;

если на полосах имеются оттенки основных цветов, то переменными резисторами R1, R15, R32 (AS11) нужно добиться их отсутствия на изображении.

После регулировки динамического баланса необходимо еще раз проверить и при необходимости подстроить статический баланс.

10.10. Возможные неисправности

Наиболее часто встречающиеся неисправности телевизора «Шилялис Ц-410» («Шилялис Ц-410Д»), их причины, способы отыскания и устранения указаны в табл. 10.3.

Намоточные данные трансформаторов и катушек приведены в табл. 10.4.

Постоянные напряжения на выводах микросхем и транзисторов телевизора «Шилялис Ц-410» в нормальном режиме работы приведены в табл. 10.5, 10.6.

Таблица 10.3. **Возможные неисправности телевизора «Шилялис Ц-410» («Шилялис Ц-410Д»)**

Внешний признак	Возможная причина	Способ отыскания и устранения неисправностей
Телевизор не включается от сети переменного тока, нет растра и звука	Неисправен блок питания; короткое замыкание в цепях питания телевизора	Заменить блок питания на заведомо исправный. Проверить отсутствие короткого замыкания по цепям питания в телевизоре
Телевизор включается. Завышено или отсутствует напряжение 12 В на контрольной точке X3N	Неисправен один из элементов стабилизатора в цепи питания 12 В	Проверить исправность элементов стабилизатора на кроссплате VT1, VT3, VD4, R5, R6, R11, R15, R16, R17, C11, неисправный элемент заменить
Звук есть, растр отсутствует	Неисправен модуль М3-1-6, один из каскадов генератора строчной развертки, умножитель высокого напряжения, R38	Проверить наличие высокого напряжения на аноде кинескопа и постоянные напряжения на ускоряющих электродах кинескопа (выводы 5, 10, 11 панели кинескопа). Если напряжение на аноде кинескопа отсутствует, а импульсы обратного хода на выводе

Внешний признак	Возможная причина	Способ отыскания и устранения неисправностей
		14 трансформатора T2 имеются, то неисправны УН1 или R38. Если импульсы отсутствуют на выводе 14 и контрольной точке X2N, то необходимо проверить исправность транзистора VT7, наличие на нем питающих напряжений и исправность VT6, VD7. При отсутствии импульсов на базе VT6 неисправен модуль М3-1-6 (AR2) или дроссель L3
На экране светлая горизонтальная полоса	Отсутствует кадровая развертка. Неисправен модуль М3-2-6, обрыв цепи от контакта 6 разъема X34 модуля к ОС	Проверить цепь от ОС к модулю М3-2-6 и надежность контактов в разъеме X9. Проверить отсутствие обрыва кадровых катушек ОС. Заменить модуль М3-2-6 (AR1)
Есть растр, нет изображения и звука	Неисправен модуль УМ1-1, неисправен СК-М-24, обрыв в цепи подачи сигнала ПЧ от СК-М-24 на УМ1-1	Заменить модуль УМ1-1 (AS3) или СК-М-24 (AS1). Проверить цепь прохождения сигнала ПЧ от СК-М-24 до модуля УМ1-1
Отсутствует синхронизация по строкам и кадрам	Неисправен модуль М3-1-6, обрыв в цепи прохождения видеосигнала	Заменить модуль. Проверить исправность цепи прохождения видеосигнала от модуля УМ1-1 к модулю М3-1-6
Есть растр, есть изображение, звук отсутствует	Неисправен модуль М1-2-6 (ASA), неисправна цепь прохождения видеосигнала и сигнала НЧ от выхода модуля М1-2-6 до громкоговорителя. Неисправна цепь отключения звука в модуле УМ5-2. Неисправен громкоговоритель	Проверить исправность модуля, заменив его на годный. Проверить цепь прохождения видеосигнала с контакта 1 разъема X18 модуля УМ1-1 до контакта 7 разъема X22 модуля М1-2-6. Проверить исправность цепи прохождения сигнала НЧ от контакта 4 разъема X22 модуля М1-2-6 до регулятора громкости, цепь от регулятора громкости к контакту 3 разъема X22 и цепь от контакта 2 разъема X22 к громкоговорителю. Проверить наличие напряжения питания 12 В на контакте 6 разъема X22. Проверить отсутствие короткого замыкания в цепи отключения звука. Отсоединить разъем X26 от кроссплаты AS. Омметр подключить к выводам громкоговорителя и убедиться, что его сопротивление равно 8 Ом
При приеме цветной программы на экране телевизора воспроизводится только черно-белое изображение	Неисправен один из модулей УМ2-1-1 (AS8) или УМ2-2-1 (AS9)	Проверку необходимо начинать с модуля УМ2-1-1 (AS8), для чего проверить наличие сигнала на контакте 4 разъема X26 модуля. Если сигнал отсутствует, то необходимо при помощи осциллографа проверить прохождение сигнала через каскады на транзисторах VT7, VT8, VT9. Затем проверить наличие кадровых импульсов на контакте 13 разъема X26. При их отсутствии необходимо проверить цепь прохождения этих импульсов и модуль AR1. Проверить наличие кадровых отрицательных импульсов на контакте 8 разъема X26. При их отсутствии проверить исправность транзистора VT11, наличие кадрового импульса на выводах 12 и 13 микросхемы 2 и напряжение ее питания 5 В на выводе 14, исправность микросхемы. Проверить наличие импульсов опознавания на контакте 6 разъема X25, на контакте 11 разъема X26 и коллекторе VT3. При отсутствии импульсов на коллекторе необходимо проверить VT4 и связанные с ним элементы. Проверить переключающие напряжения на контактах 16 и 17 разъема X26, для чего выключить «цветность», напряжение на контакте 16 должно быть равно 3, 4 В, на контакте 17 — не более 0,2 В. Включить «цветность», напряжение на контакте 16 должно быть 0,2 В, а на контакте

Внешний признак	Возможная причина	Способ отыскания и устранения неисправностей
		17 увеличиваться до 3,4 В. Если напряжение питания микросхемы D1 на выводе 14 соответствует схеме и имеются импульсы опознавания на выводах 1 и 10 микросхемы D1, а коммутирующие напряжения не соответствуют установленным значениям, то неисправна микросхема D1. При исправности модуля УМ2-1-1 (AS8) следует проверить модуль УМ2-2-1 (AS9). Для этого необходимо проверить наличие отрицательных кадровых импульсов на контакте 11 разъема X28, импульсы опознавания на контакте 6 разъема X27 и наличие сигнала на контакте 4 разъема X27, импульсы опознавания на выводе 2 микросхемы D1 и напряжение +1,3 В на ее выводе 13. При отсутствии этого напряжения необходимо проверить исправность каскадов на транзисторах VT2, VT3 (см. гл. 4)
На цветном изображении отсутствует один из основных цветов	Неисправен один из модулей AS7, AS8, AS9, AS10, AS11; плата панели кинескопа A8	В модуле М2-5-1 (AS7) необходимо проверить наличие сигнала на контакте 4 разъема X24. При его отсутствии проверить прохождение сигнала входа модуля (контакт 1 разъема X24) через линию задержки и каскады на транзисторах VT1, VT2 модуля AS7. В случае неисправности модуля AS7 проверить модуль AS8. Для этого надо проверить напряжение коммутации на контактах 9 и 10 разъема X26 и, в случае его отсутствия, импульсы полустрочной частоты на выводах 3, 4, 5, 6 микросхемы D2 модуля AS8 и напряжение питания на выводе 14D2. При отсутствии импульсных напряжений на выводах 3—6 D2 заменить. Если отсутствуют импульсы коммутации на выводе 1D2, а запускающие импульсы на выводе 3D1 и напряжение питания на выводе 14 имеются, то неисправна микросхема D1. В модуле AS9 необходимо проверить наличие сигнала на контакте 13 разъема X28 и выводе 2 микросхемы D2, а также сигналы цветности на выводах 6 и 10 и напряжения питания на выводах 3 и 5 микросхемы. В модуле AS10 необходимо проверить сигналы на контактах 17, 18, 20 разъема X32. При отсутствии одного из этих сигналов необходимо проверить цветоразностные сигналы на выводах 14 и 2 микросхемы D2 модуля AS10, исправность конденсаторов C21, C22, исправность микросхемы. В модуле AS11 необходимо проверить наличие питающих напряжений и исправность транзисторов выходных каскадов (VT4, VT9, VT16). На панели кинескопа необходимо проверить питающие напряжения и надежность контактов.
Изображение светится одним из основных цветов	Плата панели кинескопа, модуль AS11	Проверить наличие контактов в панели кинескопа. Проверить режимы и напряжение питания выходного каскада видеоусилителя

Таблица 10.4. **Намоточные данные трансформаторов и катушек телевизора «Шилялис Ц-410»**

Обозначение по схеме	Назначение	Обмотка	Номера выводов	Сопротивление между выводами, Ом	Число витков	Провод	
						Марка	Диаметр, мм
T1	Блокинг-трансформатор модуля питания	Первичная	6—5	0,4	25	ПЭВТЛ-1	0,18
		Вторичная — коллекторная	1—2	1,1	70	ПЭВТЛ-1	0,18
		Вторичная — базовая	3—4	0,2	11	ПЭВТЛ-1	0,18
T2	Трансформатор предвыходного каскада модуля питания	Первичная	5—4	2,7	100	ПЭВТЛ-1	0,18
		Вторичная	7—3	0,5	20	ПЭВТЛ-1	0,18
		Базовая	2—1	0,1	12	ПЭВТЛ-1	0,315
T3	Выходной трансформатор модуля питания	Первичная	13—14	0,6	98	ПЭВТЛ 2	0,5
		Вторичная 6,3 В	2—1		5	ПЭВТЛ-2	0,75
		Вторичная 15 В	1—4		6	ПЭВТЛ-2	0,75
		Вторичная 15 В	12—5	0,3	9	ПЭВТЛ-2	0,28
		Вторичная 26 В	10—3		19	ПЭВТЛ-2	0,75
		Вторичная 26 В	6—12	0,5	18	ПЭВТЛ-2	0,28
		Вторичная 60 В	3—9		29	ПЭВТЛ-2	0,75
L4	Дроссель фильтра сетевой			0,6	64	ПЭВТЛ-2	0,28
L2	Дроссель фильтра	26 В		0,6	166	ПЭВТЛ-2	0,56
L1	Дроссель фильтра	15 В, 53 В		0,1	88	ПЭВТЛ-2	0,75
L1		Петля размагничивания	1—2	30	120	ПЭВТЛ-2	0,29
T1	Кроссплата ТМС-10	Первичная	1—3	12			
		Вторичная	4—6	0,22			
T2	Кроссплата ТВС-90-ПЦ-10		9—3	1			
			4—13	5			
			4—14	240			
L1	Кроссплата РЛС-1	Регулятор линейности строк	1—2	0,3	52	ЛПКО	3×0,1

Таблица 10.5. **Режимы микросхем по постоянному току телевизора «Шилялис Ц-410»**

Обозначение на схеме	Тип	Напряжение на					
		1	2	3	4	5	6
AS3—D1	К174УР2Б	4	4,1	0	2...4	9...2	2,8
AS4—D1	К174УР1	0	2	0	0	3,6	2
D2	К174УН7	11			10	0,6	2,7
AS9—D1	К174ХА1	2,8	7,4	11,7	3,3	9,2	4,2
D2	К174ХА1	2,8	7,4	11,7	3,3	6,2	4,2
AS10—D1	К174УП1	3,5	12	3	0,8	0,75	0
D2	К174АФ4	7,5	7,5	1,8...4	1,8	2,3	9
AS5—D1	К2УС247		5,5	11,7	9,1	4,9	
D2	К2УС247		5,5	11,8	9,1	4,9	
AS8—D1	К155ТМ2	4,9	2,2	0,8		2	2,2
D2	К155ЛА3	2,2	3,8	2,1	2,1	2,1	1,7
AR2—D1	К174АФ1А	11,3	3,94	6,8	6,4	0,2	0,57
A6—D2	К421КН1	0	0,18	28	28	28	28

Таблица 10.6. **Режимы транзисторов по постоянному току телевизора «Шилялис Ц-410»**

Обозначение по схеме	Тип транзистора	Напряжение, В		
		К	Б	Э
A1—VT1	КТ837	12	15	15,5
VT2	КТ502Б	12	14,4	15
VT3	КТ315Б	14,4	5,2	4,5
VT6	КТ961А	15	0,52	0
VT7	КТ812А	50	0,2	0
VT8	КТ361В	0	9,8	6
VT9	КТ315Б	5	0	0
AS3—VT1	ГТ313Б	0	4,9	5,2
AS7—VT1	КТ315Б	2,8	2,1	1,4
VT2	КТ361Б	3,9	2,8	9,5
AS8—VT1	КТ315Б	1,8	3	2,6
VT2	КТ315Б	12	1,8	1,3
VT3	КТ315Б	0	1,3	1,6
VT4	КТ209К	0	5	4,9
VT6	КТ603Е	9,3	5,8	5
VT7	КТ315Б	10	3,3	2,5
VT8	КТ315Б	5,3	1,9	1,2
VT9	КТ315Б	10	5,3	4,7
VT11	КТ315Б	0,6	0,6	0
VT12	МП42Б	0	0,3	0,3
VT13	КТ315Б	3,9	0,3	0
VT14	КТ315Б	10	3,2	2,8
AS9—VT2	КТ315Б	1,3	0,2	0
VT3	КТ315Б	1,3	0,1	0
VT4	КТ315Б	11,9	7,4	6,8
AS10—VT2	КТ315Б	1,5	0,4	1,8
AS11—VT1	КТ315Б	12	4,7	4
VT2	КТ315Б	9	2,6	4
VT3	КТ361Б	4	9	9,7
VT4	КТ940А	72	4	3,5
VT5	КТ315Б	1,3	0,6	0
VT6	КТ315Б	12	4,7	4
VT7	КТ315Б	9	2,6	4
VT8	КТ315Б	4	9	9,7
VT9	КТ940А	72	4	3,5
VT10	КТ315Б	1,3	0,6	0
VT11	КТ315Б	0,6	0,1	0
VT12	КТ315Б	12	4,7	4
VT13	КТ315Б	9	2,6	4
VT14	КТ315Б	1,3	0,6	0
VT15	КТ361Б	4	9	9,7
VT16	КТ940А	72	4	3,5
AR1—VT1	КТ315Г	—0,05	—0,03	0,3
VT2	КТ315Г	3,4	—0,2	0
VT3	КТ315Г	7,2	3,4	2,8
VT4	КТ315Г	11	—1	0
VT5	КТ361Г	0,8	26,6	26
VT6	КТ361Г	1,3	3	3,5
VT7	КТ630Е	13,5	1,3	0,6
VT8	КТ961В	26	13,5	13
VT9	КТ961В	12,5	0,6	0
AR2—VT1	КТ315Б	10,3	1,25	0,96
AR3—VT1	КТ315Г	9	3	2,6
VT2	КТ315Г	11,8	0,4	3
VT3	КТ315Г	12	3,5	3
VT4	КТ315Г	5	0,6	0
VT5	КТ502Е	1	11,8	12
AP—VT1	КТ502Е	25	1,1	0
VT2	КТ837В	25	0,35	0
VT3	КТ315Б	1,8	1,4	0,4
VT4	КТ828А	290	0,25	0,4
VT5	КТ361Б	4,3	9,4	10
A6-2-VT1	КТ361В	0	12	12
VT2	КТ361В	0	12	12
VT3	КТ361В	0	12	12
VT4	КТ361В	11,9	11,2	12
VT5	КТ315Б	3,8	0	0

Примечание Допускается отклонение измеряемых напряжений на ±10% относительно указанных в таблицах

выводе, В

7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	7,5	7,5	0,2	6	5...7	7,2	5,9	4,1	4,1
3,6	6	3,6	2	11,8	0	2	2		
5,8	0,3	0	0		5,4				
2	0	2	4,2	5,1	5,1	1,3	5,1	2,8	5,1
2	0	2	4,2	5,1	5,1	1,3	5,1	2,8	5,1
1,8...2,9	1,5	2	1,2	0,5	3...4	3...4	1	3,5	0
9	0	4,9	9	2,3	1,8	1,8...4	7,5	7,5	
0	5,5	11,7							
0	5,5	11,8							
0	0,2	3,4	4,9		0,2	1,8	5		
0	0,8	3,9	1,8	3,8	1	1	5		
3,8	0,46	0	4	2,45	2,8	7,2	6	3	0
28	28	28	0	10	0	0	0	10	0

В серии «Массовая радиобиблиотека» в 1989 году выйдут следующие книги:

Алексеев Ю. П. Бытовая приемная звуковоспроизводящая аппаратура: Справочник.

Приводятся данные о различных моделях радиоприемной и звуковоспроизводящей аппаратуры: технические описания схемных и конструктивных особенностей, значения электрических и акустических параметров, потребительские свойства моделей, отличия от ранее выпускавшихся. Содержатся сведения по ремонту, настройке и измерению параметров описанной радиоаппаратуры.

Для подготовленных радиолюбителей.

Бирюков С. А. Цифровые устройства на МОП-интегральных микросхемах.

Описаны принципы использования интегральных микросхем серий К176 и К561, приведены описания электронных часов и будильников на интегральных микросхемах К176, К145ИК1901, КА1016ХЛ1, формирователей и генераторов импульсов, квазисенсорных переключателей, измерительных устройств (цифрового частотомера, цифровой шкалы, цифрового мультиметра на микросхеме КР572ПВ2), спектроанализатора радиолюбительского комплекса и других различных устройств с использованием интегральных микросхем на МОП-структурах.

Для радиолюбителей, знакомых с основами цифровой техники.

Вениаминов В. Н., Лебедев О. Н., Мирошниченко А. И. Микросхемы и их применение: Справ. пособие.

Приведены справочные данные об интегральных микросхемах, рекомендации по их выбору для применения в практических разработках, примеры построения микроэлектронных устройств для решения различных задач радиолюбительской практики. Первое издание вышло в 1978 г., второе — в 1983 г. В настоящем издании значительно обновлен и расширен материал по вопросам практического применения микросхем повышенного уровня интеграции, в том числе микропроцессоров, запоминающих устройств, аналого-цифровых и цифроаналоговых преобразователей сигналов.

Для подготовленных радиолюбителей.

Войшвилло Г. В., Алексеев А. Г. Операционные усилители и их применение.

Книга посвящена практическим аспектам применения операционных усилителей. В сжатой и доступной форме книга знакомит с принципами построения и параметрами операционных усилителей. Кратко, без применения сложного математического аппарата, излагаются наиболее важные сведения из теории обратной связи. Рассматривается влияние обратной связи на показатели устройств с операционными усилителями, принципы обеспечения их устойчивости. Приведены практические схемы, охватывающие большинство областей применения операционных усилителей.

Для широкого круга радиолюбителей.

Ельяшкевич С. А. Цветные телевизоры ЗУСЦТ: Справ. пособие.

Даны необходимые справочные сведения о схеме и конструкции телевизоров ЗУСЦТ, применяемых в них модулях и субмодулях. Рассказано о способах регулировки и настройки. Приведены таблицы неисправностей.

Для подготовленных радиолюбителей.

Овечкин М. А. Любительские телевизионные игры.— 2-е изд., перераб. и доп.

Знакомит читателей с увлекательным направлением бытовой электроники — телевизионными игровыми приставками. Описаны принципы построения таких устройств, схемотехнические решения. Приведены описания двух телевизионных приставок разной степени сложности. По сравнению с первым изданием (1985 г.) материал дополнен сведениями о применении оперативных запоминающих устройств в игровых приставках, а также о налаживании отдельных узлов и игровых приставок в целом.

Для широкого круга радиолюбителей.

Пароль Н. В., Бернштейн А. С. Осциллографические электронно-лучевые трубки: Справочник.

Приведены основные технические характеристики осциллографических электронно-лучевых трубок, предназначенных для визуальной и фотографической регистрации электрических процессов в различного рода аппаратуре (электронных осциллографах, дисплеях, индикаторах, демонстрационных и учебных приборах, измерительных приборах и др.). По сравнению с первым изданием (1982 г.) существенно расширена теоретическая часть книги, что позволяет использовать ее не только как справочник, но и как научно-популярное издание.

Для широкого круга радиолюбителей

Пилтакян А. М. Радиолюбительские приборы и измерения.

Описаны простейшие измерительные приборы (осциллограф, генераторы звуковой и высокой частоты, измеритель сопротивлений и емкостей), предназначенные для самостоятельной сборки. Приводится порядок проверки типовых схем и бытовой радиоаппаратуры с помощью самодельных приборов. Даются краткие сведения по радиотехнике и электротехнике с простейшими расчетами.

Для широкого круга радиолюбителей.

Пономарев Л. Д., Евсеев А. Н. Конструкции юных радиолюбителей.

Описаны различные устройства (электронные игры, учебно-наглядные пособия, приборы для использования в быту и др.), выполненные из деталей, имеющихся в перечне Посылторга. Все приведенные устройства были собраны и проверены в работе радиолюбителями. По сравнению с первым изданием (1985 г.) материал расширен и обновлен: приведены подробные сведения по монтажу и накладке устройств.

Для широкого круга радиолюбителей.

Скотин В. А. Ремонт цветных телевизоров.

Приводятся принципиальные схемы и описания блоков и модулей унифицированных стационарных и переносных цветных телевизоров II—IV классов, выпущенных отечественной промышленностью в 1985—1987 гг.: УЛПТЦ(И)-61—II, УПИМЦТ-61—С, 4УПИЦТ-61/51-С, 2УСЦТ-61-51, 3УСЦТ-61/51, 4УПЦТ-32-2, УПИЦТ-32-IV-10, УПИЦТ-32-IV.

Рассмотрены методы настройки и проверки, а также отыскания и устранения неисправностей телевизоров как по унифицированной электронной испытательной таблице УЭИТ, так и по контрольно-измерительным прибором. Приведены примеры неисправностей.

Для широкого круга радиолюбителей; может быть полезна работникам, занятым ремонтом и обслуживанием телевизоров, учащимся ПТУ.

Томас Р. К. Коммутационные устройства. Справочник:— 2-е изд., перераб. и доп.

Приведены основные технические характеристики ряда коммутационных устройств (переключателей: кнопочных, перекидных, поворотных, дистанционных; микропереключателей, малогабаритных электромагнитных реле, шаговых искателей), выпускаемых промышленностью и широко применяемых в радиолюбительских конструкциях различного назначения.

По сравнению с первым изданием (1982 г.) материал дополнен характеристиками новых коммутационных устройств.

Для широкого круга радиолюбителей-конструкторов.

Гершберг А. Е. Электронные глаза телевидения.

В увлекательной форме рассказывается о том, как получают изображение на экране телевизора, как работают приборы («электронные глаза телевидения»), с помощью которых осуществляются черно-белые и цветные передачи из любого уголка Земли, передачи из космоса, исследование самых удаленных объектов Вселенной и создаются «видящие» роботы, кино- и фотоаппараты без фотопленки и многое другое. Рассматриваются различные явления, используемые в этих приборах.

Для широкого круга радиолюбителей.

Транзисторы: Справочник/О. П. Григорьев, В. Я. Замятин, Е. В. Кондратьев, С. Л. Пожидаев.

В табличной форме приведены сведения об основных электрических параметрах, предельно допустимых режимах работы современной номенклатуры транзисторов, выпускаемых отечественной промышленностью. Даны габаритные чертежи приборов.

Для широкого круга радиолюбителей.

В серии «Научно-популярная библиотека школьника»:

Федоров Б. Ф., Цибулькин Л. М. Голография.

В доступной форме излагаются основы физической и цифровой голографии, история возникновения, техника получения физических голограмм, методы расчета на ЭВМ синтезированных голограмм, а также практическое применение голографии в различных сферах человеческой деятельности.

Для школьников старших классов.

Научно-популярное издание

Массовая радиобиблиотека
Вып. 1128

БРИЛЛИАНТОВ ДМИТРИЙ ПЕТРОВИЧ
КУЛИКОВ БОРИС НИКОЛАЕВИЧ
РОКСМАН МИХАИЛ АБРАМОВИЧ

ПЕРЕНОСНЫЕ ЦВЕТНЫЕ ТЕЛЕВИЗОРЫ

Справочник

Руководитель группы И. Н. Суслова
Редакторы И. Н. Суслова, Т. В. Жукова
Художественный редактор Н. С. Шеин
Художник А. С. Дзуцев
Технический редактор Г. З. Кузнецова
Корректор Л. А. Буданцева

ИБ № 1923

Сдано в набор 26.04.88 Подписано в печать 27.09.88. Т-15622. Формат 70×100[1]/16. Бумага офсетная № 2 Гарнитура литературная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 24,7. Усл. кр.-отт. 49,4 Уч.-изд. л. 34,8. Тираж 150 000 экз (3-й завод: 100 001—150 000 экз.). Изд. № 22540 Зак. № 1280 Цена 2 р. 90 к.

Издательство «Радио и связь», 101000 Москва, Почтамт, а/я 693 Московская типография № 4 «Союзполиграфпрома» при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 129041, Москва, Б. Переяславская, 46.

2р.96к.